Preţul unui abonament este de 90 de lei.
În ţară abonamentele se primesc la oficiile poştale, agenţiile poştale, factorii poştali şi difuzorii de presă din întreprinderi şi instituţii. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la Întreprinderea ROMPRESFILATELIA, Căsuţa poştală 2001, telex 011631, Bucureşti, România, sau la reprezentanţii săi din străinătate.

Manuscrisele, cărţile şi revistele pentru schimb, precum şi orice corespondenţă se vor trimite pe adresa Comitetului de redacţie al revistei „Studii şi cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACŢIEI:
SPLAIUL INDEPENDENŢEI NR. 296
BUCUREŞTI

Studii şi cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 25 1973 NR. 3



SUMAR

St. şi cerc. biol., seria zoologie T. 25 Nr. 3 P. 201—300 Bucureşti 1973

CONTRIBUȚII LA STUDIUL TRICLADEI *DUGESIA LUGUBRIS* (O. SCHMIDT 1860)

DE

MARIA NĂSTĂSESCU

In this paper, the morfological, anatomical and histological characters of *Dugesia lugubris* species are presented.
The ecology and geographic distribution of this species which is spread, on the territory of our country, in the plain waters is also pointed out.

Lucrarea de față relevă caracterele morfologice, anatomice și histologice care definesc specia *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860) (Tricladida-Paludicola) prezentă în apele noastre de la șes.

Semnalînd ecologia și răspîndirea ei în țara noastră, întregim cunoștințele asupra acestei forme exclusiv europene.

Dugesia lugubris (O. Schmidt 1860)

Sin. *Fasciola torva* O. F. Müller partim
Planaria lugubris O. Schmidt 1861
Euplanaria lugubris Hesse 1897

Stațiuni de colectare :

Delta Dunării : japșe, ostrovul Maliuc, 8. VIII. 1972, temperatura apei 20°C, 3 exemplare imature ; *ghiolul Fortuna și mila* 26, 9. VIII. 1967, temperatura apei 21°C, 8 indivizi ; *gîrla Împuțita*, 20. VI. 1963, 31. VII. 1963, 31. III. 1965, 16. VI. 1965, 21. VI. 1965, 21. VII. 1965, 20. VIII. 1965, 18. IX. 1965, 29. X. 1965, 23. XI. 1965. (legit : V. Popescu-Marinescu și V. Zinevici) ; *ghiolul Porcu*, 31. VII. 1965, 1. VIII. 1963, 30. VIII. 1963, 13. VII. 1964, 21. XII. 1965, numeroase exemplare (legit : V. Popescu-Marinescu și V. Zinevici) ; *Milea*, insula Sahalin, 26.VII. 1967, 5. VIII. 1967, 10. VIII. 1970, temperatura apei 28°C, multe exemplare ; *baltă la capătul satului Sfîntul Gheorghe*, în drum spre mare,

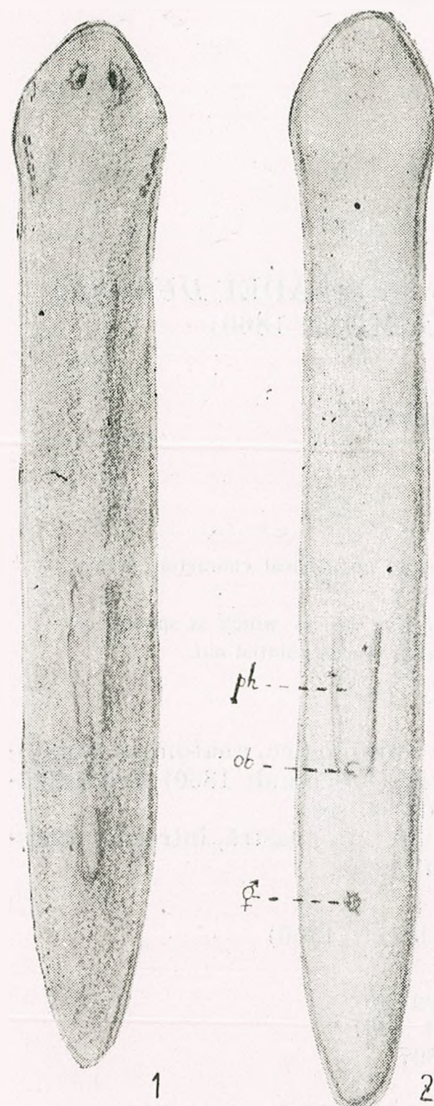


Fig. 1 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860) baltă Sfîntul Gheorghe, vedere dorsală, pe viu.
Fig. 2 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860) baltă Sfîntul Gheorghe, vedere ventrală, pe viu.

Abrevieri

agc, atriul genital comun; am, atriul mascul; bc, bursa copulatoare; bp_1, primul bulb penian; bp_2, al doilea bulb penian; cb, canalul bursei; cd, canalul deferent; ce, canalul ejaculator; dp, dilatare proximală; mc, musculatură circulară; ml, musculatură longitudinală; ob, orificiul bucal; od, oviduct; ph, faringe; pp, papila peniană; vs, vezicula seminală; ♀, orificiul hermafrodit.

28.VII.1968, 4.VIII.1967, temperatura apei 21°C şi baltă la capătul opus al satului, 29. VII. 1967, temperatura apei 29°C, numeroase exemplare.

Lunca Siretului : balta Cătuşa, 20. VII. 1967 şi 15. VI. 1968, temperatura 20°C, mulţi indivizi.

Dobrogea : lacul Mangalia, izvor cu vegetaţie, 17. X. 1968 şi *izvor calcaros* 14. XI. 1971, temperatura apei 10—12°C, numeroase exemplare.

Cîmpia Română : baltă Titu, lîngă şosea spre gară, 4. IV. 1967, temperatura apei 13°C, 20 exemplare; *baltă lîngă staţiunea-pilot Băneasa-Giurgiu*, 13. VII. 1972, temperatura apei 28°C, mulţi indivizi; *Cişmigiu, izvor*, 18. VI. 1967, 19. X. 1969, 13. III. 1972, temperatura apei 9°C, numeroase exemplare.

Material : observaţii pe viu, 7 serii de secţiuni seriate frontale, 6 sagitale şi 2 serii de secţiuni seriate transversale (secţiuni de 3—5μ colorate cu hematoxilină Heidenheim-eritrozină sau eosină).

Organizaţie : pe viu animalele au 0,8—2,2 cm lungime şi 0,1—0,35 cm lăţime (în regiunea faringiană).

Corpul greoi, capul subtriunghiular cu marginea anterioară rotunjită şi lobii laterali lărgiţi şi teşiţi. Organele auriculare sînt reprezentate prin linii clare şi paralele cu latura posterioară a lobilor laterali. De la cap pînă în regiunea aparatului copulator animalul are aproximativ acelaşi diametru, după care se îngustează terminîndu-se larg rotunjit (fig. 1—2).

Dorsal, de culoare maro închis spre negru, *Dugesia lugubris* prezintă 2 ochi mari, înconjuraţi de 2 pete albe depigmentate, situaţi destul de aproape de marginea frontală a capului. Prin transparenţa corpului se vede faringele care începe imediat sub mijlocul corpului şi regiunea copulatoare ca o pată albă alungită.

Ventral, la sfîrşitul celei de-a treia pătrimi a corpului se observă orificiul bucal, iar la mijlocul distanţei dintre el şi capătul posterior al corpului orificiul genital comun (fig. 1—2).

Epiteliul corpului, teaca musculo-cutană şi structura faringelui este tipică de planariid.

Cele două ovare se găsesc situate între perechea a 2-a şi a 3-a de diverticule intestinale anterioare, iar foliculii testiculari sînt dorsali, mai numeroşi în regiunea prefaringiană.

Spre deosebire de *Dugesia cretica* (Meixner) 1928 (15) ca şi la *Dugesia gonocephala* Dugès 1830 * la cea de-a 3-a specie a genului, *Dugesia lugubris*, răspîndită în ţara noastră, în structura aparatului copulator lipseşte organul musculo-glandular.

Penisul cilindric prezintă un bulb caracteristic divizat în două părţi, alcătuite din strate alternante de musculatură circulară şi longitudinală, precum şi o papilă alungită (fig. 3—5, pl. I, fig. 6—8, pl. II, fig. 9). Cele două canale deferente, care pătrund prin părţile laterale ale bulbului, se deschid în vezicula seminală, sferică, cu epiteliul glandular, înconjurată de primul bulb al penisului. Canalul ejaculator care urmează, prezintă o dilatare proximală cu numeroase glande eozinofile care se deschid în epiteliul ei, învelită de cel de-al doilea bulb mai bine dezvoltat, piriform, musculos, net diferenţiat de primul. Datele noastre în legătură cu structura bulbului penian şi a canalului ejaculator confirmă observaţiile lui B ö h m i g, M a r i a L u i s a F u n a i o l i, K o m a r e k, L u t h e r şi O. S c h m i d t (6), (7), (11), (12), (16) şi credem că dilatarea iniţială a canalului ejaculator descrisă la această specie corespunde celei de a 2-a vezicule seminale dată de B e a u c h a m p la *Dugesia lugubris* (5).

Papila peniană, destul de alungită, învelită de un epiteliu turtit cu nuclei sferici, este străbătută de numeroase canale glandulare care se deschid în canalul ejaculator subţire, care o traversează, la diferite nivele (fig. 3—5).

Atriul genital, la unele exemplare (fig. 4) este perfect divizat în atriu mascul şi atriu genital hermafrodit, la altele (fig. 5) această separare nu este distinctă.

Bursa copulatoare (fig. 3—5, pl. I, fig. 6), lobată neregulat sau saciformă, prezintă un epiteliu glandular şi peretele extern muscular. Pedunculul ei (fig. 3—5, pl. II, fig. 9—11), căptuşit cu un epiteliu relativ înalt şi infranucleat, dublat de un strat gros de musculatură circulară, urmat de cea longitudinală mai puţin dezvoltată, curbîndu-se ventral, se deschide în atriul genital comun. Porţiunea distală a canalului bursei, prevăzută cu un epiteliu înalt, numeroase glande şi musculatură bogată constituie vaginul bine diferenţiat.

Ca şi la *Dugesia gonocephala* şi *Dugesia cretica*, la specia prezentă cele două oviducte se deschid separat în pedunculul bursei (fig. 3—5, pl. II, fig. 11).

Toate căile aparatului copulator sînt căptuşite de un strat muscular dublu : circular şi longitudinal.

Coconii sînt rotunzi, pedunculaţi, cu diametru de 1,21—1,38 mm, la depunere alburii, apoi se închid la culoare devenind maron închis spre negru.

* Năstăsescu Maria, *The study of* Dugesia gonocephala *Dugès 1830 (Tricladida-Paludicola) from Romanian waters*, Analele Univ. Buc. (sub tipar).

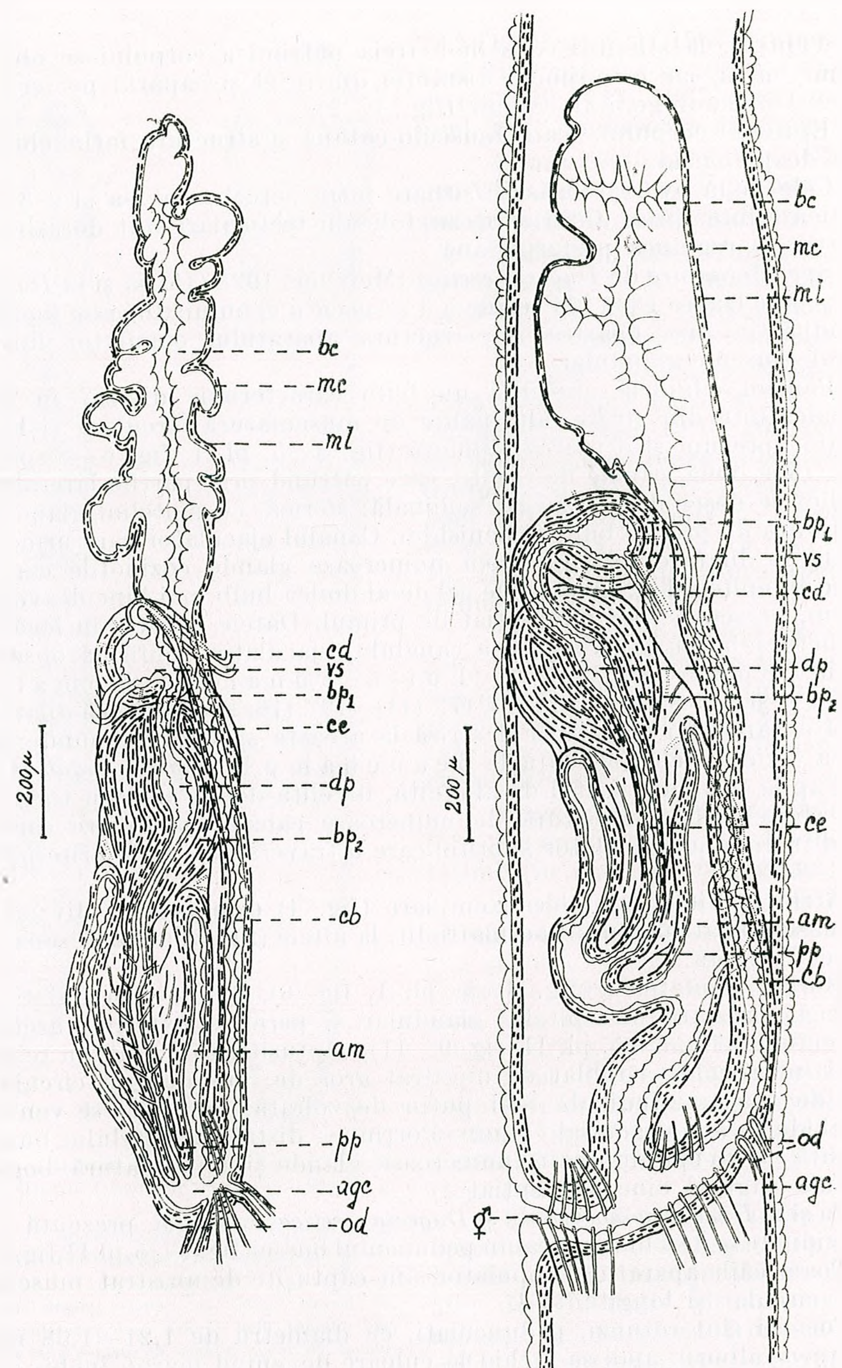


Fig. 3 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860), baltă Sfîntul Gheorghe, regiunea copulatoare, reconstituire după secţiuni seriate frontale.

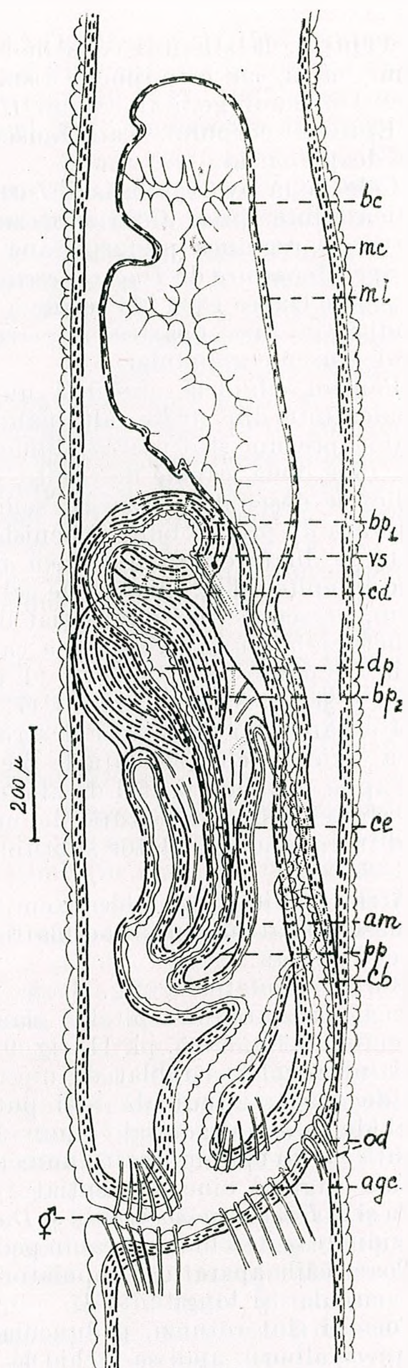


Fig. 4 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860), baltă Sfîntul Gheorghe, regiunea copulatoare, reconstituire după secţiuni seriate sagitale.

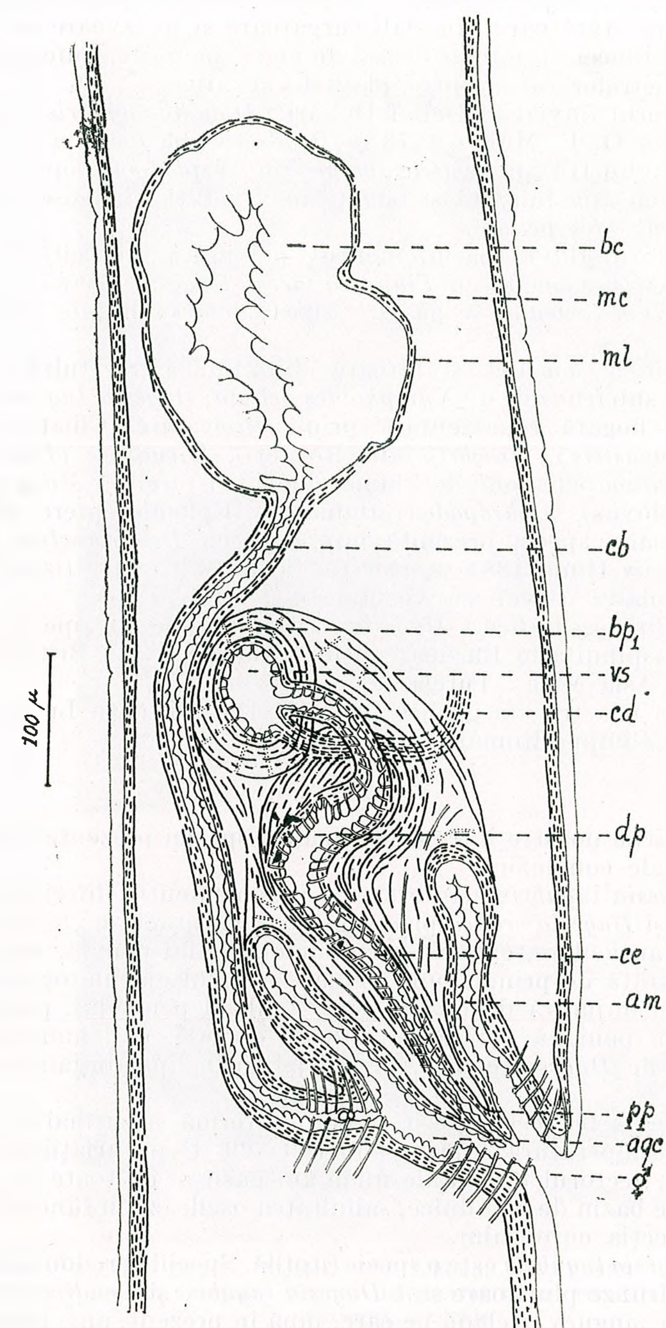


Fig. 5 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860), izvor lacul Mangalia regiunea copulatoare, reconstituire după secţiuni seriate sagitale.

Observații ecologice: *Dugesia lugubris* este o specie răspîndită, în special, în ape stătătoare sau slab curgătoare și în izvoare de la șes. Ea se găsește de obicei, în număr destul de mare, pe partea inferioară a frunzelor și a pietrelor sau printre plantele acvatice.

În sectorul fluvial al Deltei Dunării, *Dugesia lugubris* împreună cu *Planaria torva* O. F. Müller 1773 și *Dendrocoelum lacteum* O. F. Müller 1773, ca și multe Hirudinee *(Glossosiphonia, Nephelis)*, populează japșele și ghiolurile cu apă liniștită și bogate în vegetație, îndeosebi *Nymphaea alba* și *Nymphoides peltata*.

În sectorul fluvio-marin, inclusiv porțiunea îndulcită a melelelor, *Dugesia lugubris*, asociată cu *Planaria torva*, *Dugesia tigrina* Girard 1850 și *Dendrocoelum lacteum*, se găsește în canalele și brațele principale, ca și în plaur.

În bazinele cu apă stătătoare din Lunca Siretului și Cîmpia Română, pe sub frunzele de *Nymphoides peltata*, *Dugesia lugubris* coexistă cu o faună bogată reprezentată prin: *Protozoare* (Ciliate), *Spongieri (Spongilla lacustris)*, *Trochelminți* (Rotiferi), *Hirudinee (Haemopis sanguisuga)*, *Briozoare* (colonii de Plumatella și Cristatella), *Moluște* (Limnea, Radix, Acroloxus), *Arthropode* (Gammaride, Ephemeroptere, Plecoptere).

În izvoare, specia prezentă împreună cu *Dendrocoelum lacteum* și *Polycelis tenuis* Ijima 1884 se găsește, fie pe sub pietre (izvor calcaros), fie printre plante (izvor cu vegetație).

Răspîndire geografică: *Dugesia lugubris* este, în special, o formă europeană răspîndită în Europa continentală și Insulele Britanice (1, 4, 6, 8–12, 17); Asia Mică: Turcia (2).

În țara noastră am găsit-o în Delta Dunării (13), Lunca Siretului, Dobrogea și Cîmpia Română (14).

CONCLUZII

Cercetările noastre întreprinse asupra speciei prezente ne-au condus la următoarele concluzii:

1. *Dugesia lugubris* este o specie independentă, diferită de *Dugesia gonocephala* și *Dugesia cretica* prin următoarele caractere: forma capului și a organelor auriculare, culoare, structura bulbului penian, vezicula seminală înconjurată de primul bulb penian, canalul ejaculator cu o dilatare proximală înconjurată de un al doilea bulb al penisului, piriform, muscular; papila peniană alungită, testicule dorsale, mai numeroase prefaringiene; și de *Dugesia cretica*, în special, prin lipsa organului musculoglandular.

2. *Dugesia lugubris* este o specie euritermă și eurihalină, suportînd oscilații de temperatură cuprinse între 9–29° C și variații de salinitate, pentru că în sectorul predeltaic unde am găsit-o, cu toate că predomină caracterul de bazin de apă dulce, salinitatea oscilează în funcție de intensitatea și direcția curentului.

3. *Dugesia lugubris* este o specie fitofilă. Speciile predominante printre plantele cu frunze plutitoare sînt *Dugesia lugubris* și *Dendrocoelum lacteum*.

4. Este singura tricladă pe care, pînă în prezent, am găsit-o în extrema răsăriteană a melelei Sfîntul Gheorghe (malul apusean al Insulei Sahalin).

(Avizat de prof. R. Codreanu.)

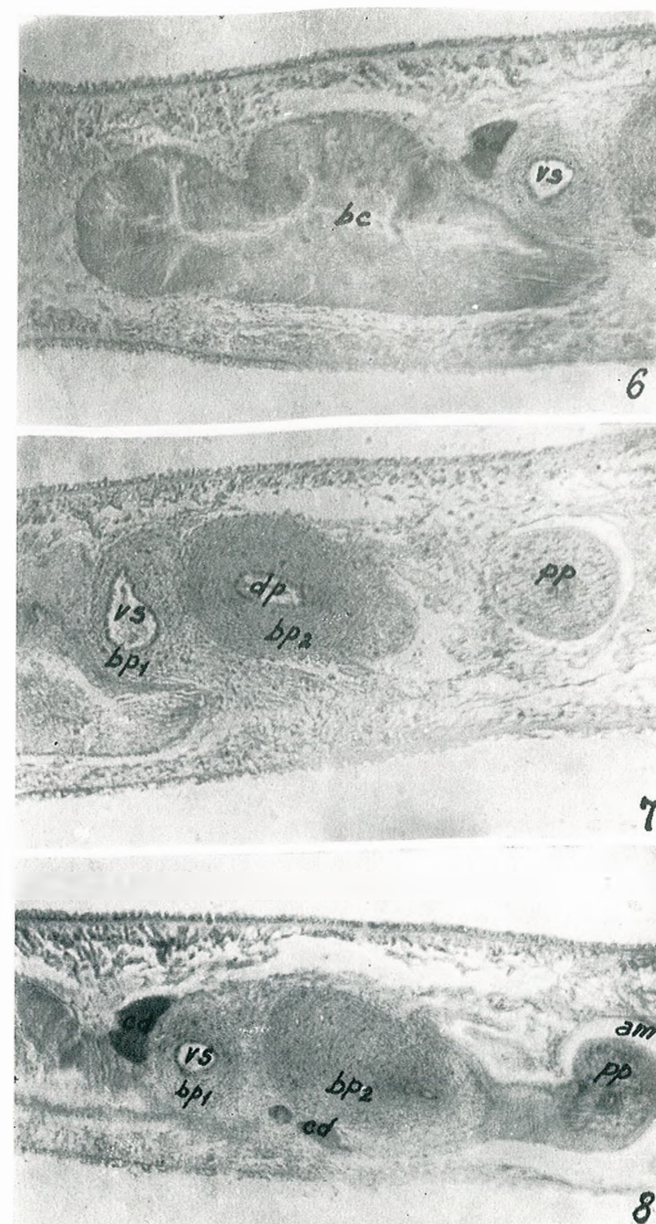


Fig. 6 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860), baltă Sfîntul Gheorghe, secțiune sagitală la nivelul bursei copulatoare și veziculei seminale.

Fig. 7–8 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860), baltă Sfîntul Gheorghe, secțiuni sagitale la nivelul regiunii copulatoare.

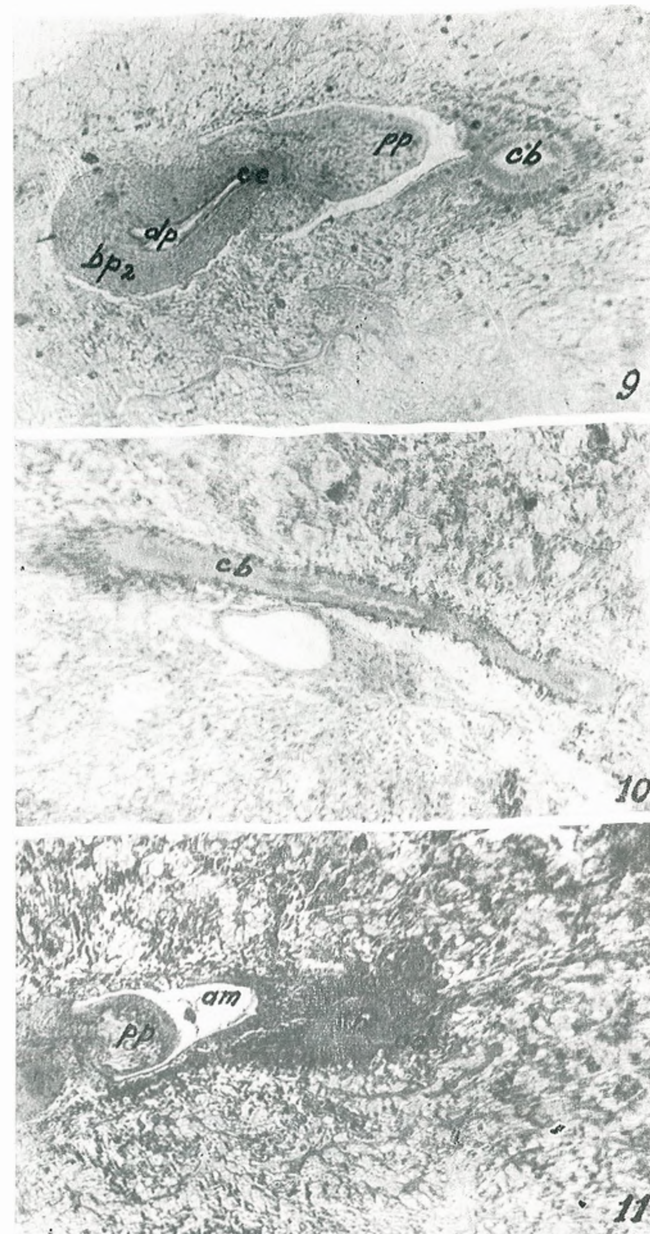


Fig. 9 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860). izvor lacul Mangalia, secţiune frontală prin regiunea copulatoare.

Fig. 10 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860.) baltă Sfîntul Gheorghe, secţiune frontală la nivelul canalului bursei.

Fig. 11 — *Dugesia lugubris* (O. Schmidt 1860.) izvor lacul Mangalia, secţiune frontală cu deschiderea oviductului stîng în canalul bursei.

CONTRIBUTIONS TO THE TRICLADIDA STUDY

(*DUGESIA LUGUBRIS (O. SCHMIDT 1860)*)

SUMMARY

In this paper, there is states that *Dugesia lugubris* (Tricladida-Paludicola) is an independent species, which differs of *Dugesia gonocephala* Dugès 1830 and *Dugesia cretica* (Meixner) 1928, by the following characters : the head shape and of the auricular organes, the colour, the structure of the penial bulb, the seminal vesicule surrounded by the first penial bulb, the ejaculatory duct with a proximal dilatation coated by the second, muscular, penial bulb ; the penial papilla oblong, the dorsal testicular folicles. Especially, this species differs from *Dugesia cretica* by the lack of the musculo-glandular organ.

Dugesia lugubris is a species which lives in the stagnant or slowly running waters and in the sources from the plain. We found this species, in our country, in Danube Delta, Siret plain, Dobroudja and the Rumanian plain. It is an eurytherme and euryhaline species, which it is found either on the posterior part of the leaves and stones, or through the aquatic plants. The predominant species among the plants with the floating leaves are *Dugesia lugubris* and *Dendrocoelum lacteum*.

Up to the present, *Dugesia lugubris* is the only Tricladid species that we found on the western shore of the Sahalin Island.

BIBLIOGRAFIE

1. An Der Lan H., 1962, Arch Hydrobiol. suppl. Donauforschung, **27**, *1*, 3—27.
2. Beauchamp P., de 1934, Bull. Soc. Zool. de France, **59**, 203—209.
3. — 1937, Bull. Soc. Zool. de France, **60**, 351—366.
4. — 1947, Rev. Sci. Nat. d'Auvergne, **13**, 8—13.
5. — 1961, *Classe des Turbellaries*. În *Traité de Zoologie*, Masson et Cie, Paris, 35—212.
6. Bohming A. G., 1909, Süsswasserfauna Deutschland, **19**, 143—176.
7. Funaioli M. L., 1951, Atti Soc. Tosc. Scia. Nat. B, **58**, 77—84.
8. Gelei J. V., 1928, Acta Biologica, **1**, *1*, 1—16.
9. Graff L. von, 1912—1917, *Tricladida*. În Dr. H. G. Bronn's *Klaussen und Ordnungen* de Tierreichs, *4*, *10*, 2601.
10. Hoffman A., 1964, Archives, **30**, 181—261.
11. Komarek J., 1925, Zool. Anz., **64**, 29—34.
12. Luther A., 1961, Fauna Fennica, **11**, 4—42.
13. Mack-Fira V., Năstăsescu M., 1972, Archiv für Hydrobiology., **6**.
14. Motaş C., Botoşăneanu L., Negrea Şt., 1962, *Cercetări crenobinonte şi freatologice din partea centrală a Cîmpiei Române*, Edit. Academiei, Bucureşti.
15. Năstăsescu M., 1972, Stud. şi cerc. biol., Seria zoologie, **24**, *6*, 513—519.
16. Schmidt O., 1861, Zeitschr. f. wissensch. zoologie, **11**, 89—94.

Facultatea de biologie
Laboratorul de zoologia nevertebratelor
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei 91—95

Primit în redacţie la 27 decembrie 1972

PUNCTE DE VEDERE MODERNE ÎN HISTOCHIMIE

DE

NICOLAE MIHAIL şi MIRCEA RUSU

The report delimits notions, enumerates principles and systematizes histochemical reactions. The newest is given about techniques and preparation of slices and quantitative histochemistry observing always the complex substratum of the tissue slice. As a conclusion there are some appreciations on possibilities and limits of histochemistry.

Histochimia este privită de mulţi biologi şi medici ca o ramură juvenilă a histologiei, în care nu poţi avea prea mare încredere, atît pentru rezultatele pe care le dă şi cu atît mai puţin ca metodă de cercetare.

Pe lîngă faptul însă că mulţumită ei şi a microscopiei electronice morfologia mai are rangul unei discipline moderne, alături de fiziologie, biochimie, genetică şi microbiologie, ne propunem să examinăm critic posibilităţile acestei discipline, precum şi fenomenele la a căror elucidare ar putea contribui.

Pentru înţelegerea funcţiilor biologice, este de importanţă capitală legătura dintre structură şi funcţie, adică putinţa de a referi la o structură dată o etapă a metabolismului acesteia. În multe cazuri, lucrul acesta este uşor realizabil cu ajutorul histochimiei. Astfel, putem pune uşor în evidenţă fosfataza alcalină în epiteliul vilozităţilor intestinale, nu însă şi în criptele intestinale. Biochimic, această localizare ar fi foarte greu de evidenţiat. Histochimia este superioară acolo, unde se cere o localizare a fenomenelor metabolice. Biochimistul nu se foloseşte de secţiuni, ci de omogenate, care dau valori medii ale diferitelor componente, iar legătura dintre o structură şi o enzimă, de exemplu, se face foarte greu. În decursul unei cercetări biochimice ar trebui luat în considerare aspectul morfologic şi structural al organului cercetat, pentru a face o sinteză mai bună a rezultatelor. Histochimia dă în asemenea cazuri nemijlocit şi intuitiv rezultatul.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 3 P. 211–221 BUCUREŞTI 1973

Indiferent cu ce metodă şi în ce probleme se examinează un obiect biologic, este totdeauna interesant de a-i cunoaşte chimismul şi structura, deci topochimia. Astfel, procesele chimice dintr-un organism nu mai sînt privite ca şi cum s-ar petrece într-o eprubetă, ci se face legătura între funcţie şi substratul ei structural. Invers, orice structură histologică trebuie pusă în legătură cu aspectele ei funcţionale şi dinamice. Astfel, de la un stadiu descriptiv incomplet se trece la expuneri cauzal-explicative. Metodele histochimice dau, în primul rînd, posibilitatea să ne lămurim asupra unei funcţii cercetate referitoare la structură. Metodele histologiei clasice evidenţiază şi caracterizează coloristic componente tisulare şi celulare. La baza acestor procese stau fenomene fizico-chimice, în cea mai mare parte necunoscute. Aici se pune în evidenţă aspectul, adesea asociat cu criterii estetice, iar cauzalitatea rămîne în umbră. Privind istoric evoluţia lucrurilor, termenii de cromofil, cromofob, acidofil şi bazofil caracterizau afinităţi tinctoriale care au fost lămurite experimental şi cauzal de-abia mult mai tîrziu. Azi, o secţiune de ţesut poate fi colorată cu coloranţi acizi sau bazici, modificînd tehnica.

Cea mai veche reacţie histochimică datează din 1859 şi constă în punerea în evidenţă a glicogenului, cu ajutorul iodului. Mecanismul ei a fost elucidat mult mai tîrziu. Astăzi, cunoaşterea acidofiliei şi a bazofiliei dă indicaţii histochimice şi multe metode histologice, pe măsură ce li s-a descoperit cauzalitatea şi specificitatea, au fost preluate de histochimie.

Histochimia nu constă doar din reacţii de control, ci se ocupă mai ales de culegerea de informaţii, aplicînd chimia pe ţesut. În caz ideal, este o biochimie *in situ*. Calitatea reprezentării topografice hotărăşte caracteristicile şi legităţile noii discipline. Histologic, se caută să se menţină, pe cît se poate, structura, iar chimic distribuţia substanţelor urmărite, fără a pierde nimic. Spre deosebire de biochimie, produsul de reacţie trebuie să fie insolubil şi colorat. Acesta se numeşte pigment, iar naşterea şi creşterea sa se face prin aşa-zişii germeni.

Unele manuale de histochimie medicală au adoptat chiar un sistem de „cheie", adică un şir de examene, cu o succesiune dependentă de rezultatul anterior, pentru a face un examen complex histopatologic. Ţelurile, valoarea informaţională, erorile şi cîteva puncte de vedere critice, reies mai bine din sistematizarea expunerii noastre, pornind de la principiile de bază.

PRINCIPIILE DE BAZĂ ALE HISTOCHIMIEI

1) Cunoaşterea mersului reacţiei şi conducerea ei, astfel ca produsul să poată fi utilizat după specificul microscopiei;

2) Ţesutul este un substrat complex, ale cărui substanţe se influenţează reciproc, pînă ajung pe lamă. Pe acest substrat, se acţionează cu mai mulţi reactivi, ceea ce dă modelului chimic un cadru deosebit;

3) Produsul de reacţie, colorat, transparent şi insolubil, în tratamentele de finisare ale preparatului trebuie să fie legat histologic de substrat şi să ne indice fie prezenţa unei substanţe, fie un proces metabolic sau starea ţesutului.

TRATAMENTUL PRELIMINAR AL ŢESUTULUI

1) *Ţesutul proaspăt (nativ);*
2) *Ţesutul congelat sau liofilizat;*
3) *Ţesutul fixat chimic.*

1) Ţesutul proaspăt (nativ) prelevat se fixează cu ciment Duco, pe măsuţa microtomului *tissue sectioner* (fig. 1), care taie cupe începînd cu 20μ grosime, printr-o mişcare de du-te-vino, sau prin vibraţia cuţitului. Cupe mai subţiri şi mai bune se pot obţine după învelirea ţesutului (nu includerea) în agar-agar sau gelatină.

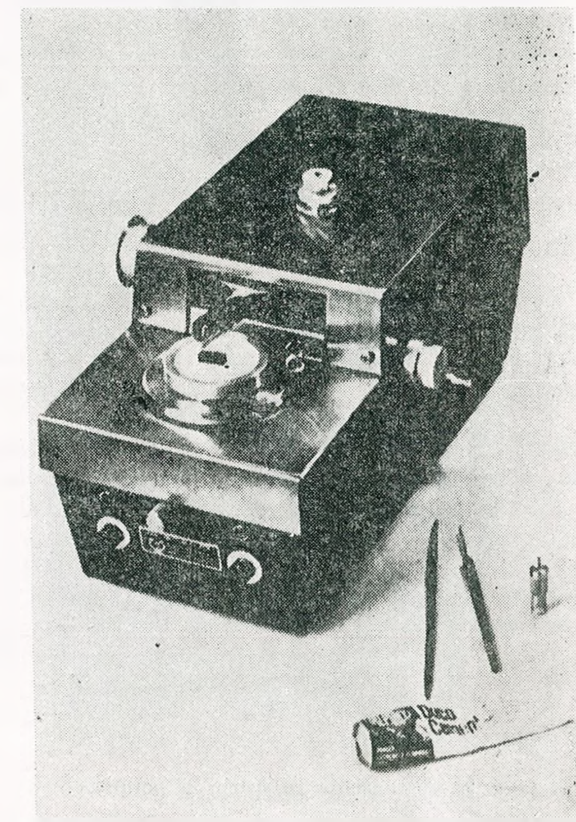


Fig. 1. — Microtom *tissue sectioner*.

2) Ţesutul congelat sau liofilizat. Congelarea rapidă se face cu izopentan (metilbutan) sau propan, răcit în prealabil cu azot lichid. Procesul de congelare se accelerează dacă în hidrocarburi se adaugă talc. Se obţine astfel o temperatură de —170°C. Ţesutul îngheaţă şi se vitrifică, fără a se forma cristale, în 10 pînă la 30 de secunde. Îngheţarea mai lentă

duce la modificări de concentraţie a diferitelor lichide, fenomene de osmoză, cristale anizotrope de gheaţă care produc rupturi etc.

Izopentanul lichid nu permite să se formeze un strat de bule de gaz, izolatoare, pe suprafaţa bucăţii de ţesut (fenomenul Leydenfrost).

După congelarea rapidă, ţesutul trebuie păstrat sub punctul eutectic (−60°C). La −80°C se poate păstra timp îndelungat, în aparate speciale cu elemente Peltier, unde se şi liofilizează (fig. 2). Este preferabil ca liofilizarea să nu se facă la vid, tot pentru păstrarea integrităţii ţesutului. După liofilizare, ţesutul se poate include chiar şi în parafină.

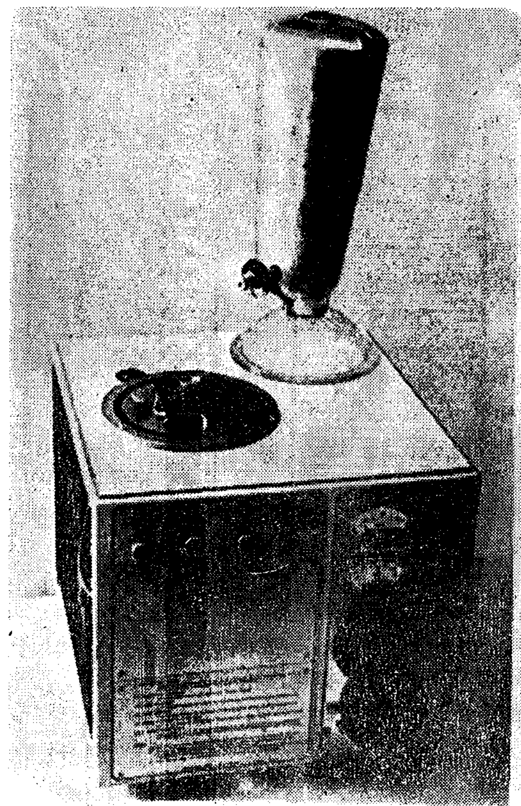


Fig. 2. — Congelator cu sistem de liofilizare.

Fixarea cu alcool sau acetonă se poate face la temperaturi scăzute sub punctul eutectic. În aceste condiţii, moleculele de apă sînt înlocuite prin difuziune cu moleculele de acetonă sau de alcool.

Tehnica îngheţării cu zăpadă carbonică şi prelucrarea la criotom au ajuns la o tehnică comună, care cu toate neajunsurile îngheţării lente, pînă la 3 minute, aduce servicii bune. Unii consideră congelarea cu zăpadă carbonică ca o greşeală metodologică, deoarece procesul este prea lent.

3) Ţesutul fixat chimic. Mai mult decît în histologie, se urmăresc două ţeluri:

1) Un optim de menţinere a structurii;

2) Păstrarea *in situ* a substanţelor urmărite, deci fixatorul să nu le extragă sau să le hidrolizeze.

Astfel, se ştie din practica histologică, că pentru a nu hidroliza sau polimeriza ADN sau ARN, este preferabil fixatorul Carnoy; pentru lipide se întrebuinţează formolul, pentru fosfolipide formolul calcic şi pentru proteine fixatori care nu rup grupările −SH sau −SS−, deci nu afectează structura lor primară, secundară etc.

Deci, OsO_4, care e oxidant, sau $HgCl_2$, care reacţionează cu proteinele, vor fi excluse şi se va întrebuinţa etanolul + acidul tricloracetic. Compuşii anorganici nelegaţi de structuri macromoleculare se fixează prin coagularea rapidă a întregului ţesut, sau prin reactivi specifici: Cl^- se evidenţiază topochimic cu Ag^+ ca AgCl; Na^+ cu acid antimonic, Fe cu H_2S ca FeS, SO_4^{--} cu $BaCl_2$ ca $BaSO_4$ etc. Aici, au loc pierderi inevitabile prin dizolvare şi artefacte prin formarea şi creşterea germenilor chimici. Fixarea glicogenului se bazează pe precipitarea ireversibilă a proteinelor înconjurătoare.

Temperatura de fixare are o importanţă mare asupra intensităţii reacţiilor, vitezei de difuziune, cantităţii substanţelor care intră în reacţie etc.

Reacţiile histochimice ale fixării sînt supuse legii lui Van't Hoff. La o ridicare a temperaturii cu 10°C, viteza de reacţie creşte de 2−4 ori Tot aşa şi fenomenele de autoliză. Se recomandă fixarea la 0°C, la o grosime de 5 mm a piesei. În practică însă, temperatura de +4°C dă rezultate bune.

La fixare mai intră în joc pH-ul, de obicei acid al fixatorilor, care se combină adesea cu lichide-tampon, şi tonicitatea, care se ajustează cu adaosuri de glucoză 0,33 molară.

Pentru evidenţierea enzimelor problema fixatorilor este gingaşă şi s-a ajuns la întrebuinţarea unui număr mare de substanţe noi, cum ar fi glutaraldehida sau hidroxiadipinaldehida, care inactivează puţine enzime şi le păstrează *in situ*, alături de fixatori mai vechi ca formaldehida în diverse concentraţii.

TIPURILE DE REACŢII DIN HISTOCHIMIE

I) Evidenţierea substanţelor prin

a) tipul de reacţie microchimic-anorganic, analitic pe secţiune;

b) formarea pigmentului din substrat;

c) formarea pigmentului din reactiv;

d) formarea pigmentului prin legarea reactivului de substratul nemodificat;

e) formarea pigmentului prin legarea reactivului de substratul modificat;

f) colorarea prin solvire;
g) colorarea electrostatică.
II) Evidențierea enzimelor.
III) Autoradiografia.
IV) Spodograma.

Pentru a concretiza această sistematizare, vom da cîteva exemple de fiecare grupare și unele caracteristici chimice.

a) Tipul de reacție microchimic-anorganic, analitic pe secțiune

De această grupă țin reacțiile pentru evidențierea metalelor, metaloizilor și a grupărilor sulfat neesterificate.

De exemplu evidențierea fierului trivalent cu fericianură de potasiu ca albastru de Prusia. Fierul bivalent se transformă întîi în sulfat feros cu ajutorul sulfurii de amoniu și apoi se procedează ca mai sus.

b) Formarea pigmentului din substrat

Se pot evidenția amine biogene, adrenalină, noradrenalină. De exemplu cromafinitatea (pentru adrenalină și noradrenalină) a medulosuprarenalei, de fapt amine biogene oxidate de cromat (și nu cum se credea, o legare a cromatului de țesutul cromafin). Și alte pirocatechine, ca hidroxitiramina, se pot pune în evidență cu această reacție. Reacția nu este numai o oxidare, ci și o polimerizare, care duce la un produs insolubil. Prin prefixare cu glutaraldehidă se ajunge la insolubilizarea aminei primare pe care o are noradrenalina și numai aceasta este apoi prinsă de „reacția cromafină". Adrenalina, care din cauza grupei secundare de amină pe care o are nu reacționează cu glutaraldehida, este spălată din substrat prin fixare și tratamente.

c) Formarea pigmentului din reactiv

Pigmentul de data aceasta se formează din reactiv, sub influența substanțelor din substrat. Ca exemplu este punerea în evidență a proteinelor cu ninhidrină. Aceasta servește pentru evidențierea grupărilor libere α-amino. Prin fixare și includere în parafină, substanțele cu moleculă mică, cum ar fi aminoacizii și altele, se spală prin solvire, așa că reacția este specifică pentru proteine. Grupări amino libere sînt în fiecare proteină, totuși valoarea informațională cantitativă diferențială între celule și țesuturi nu este neglijabilă.

În reacție cu proteinele, ninhidrina se oxidează și se transformă într-un pigment violet. Acesta are moleculă mică și poate difuza din locul de formare, poate fi absorbit de alte structuri, ceea ce este un neajuns al reacției.

d) Formarea pigmentului prin legarea reactivului de substratul nemodificat

Reacții cunoscute, cum ar fi evidențierea mucopolizaharidelor acide, a triptofanului și reacția DDD pentru grupările —SH. De exemplu, (1) Punerea în evidență a grupărilor —SH și —SS— cu săruri de metale grele (mercur), pentru care acestea au afinitate;

(2) Reacții de imunohistochimie: reacția specifică cunoscută, de antigen-anticorp, se poate vizualiza. Anticorpul, înainte de reacție se poate cupla cu un complex colorat fluorescent. Dacă în țesut există antigen, anticorpul se fixează pe antigen, rămîne apoi în secțiune, fluorescează și „locurile antigenice" se pot vedea. Această metodă se poate întrebuința și în microscopia electronică prin marcare cu feritină, o proteină care conține fier și care dă produse de reacție insolubile și dense.

e) Formarea pigmentului prin legarea reactivului de substratul modificat

Multe țesuturi nu conțin substanțe cu grupări chimice potrivite pentru a lega un reactiv histochimic. Din grupa aceasta fac parte majoritatea metodelor histochimice. De aceea, se pregătește chimic în prealabil substratul:

— evidențierea α-cetogrupărilor corticoizilor din suprarenală. Se blochează aldehidele existente cu un amestec de anilină și acid acetic. Apoi, se oxidează cu clorură ferică α-cetocorticoizii, pînă la cetoaldehide. Acestea, la rîndul lor, pot fi puse ușor în evidență cu reactivul Schiff;

— evidențierea lipidelor nesaturate: grupările lor etilenice se pot oxida în aldehide.

f) Colorarea prin solvire: colorarea grăsimilor prin coloranți liposolubili: Scharlack.

g) Colorarea electrostatică

În histochimie au fost introduse bazofilia și metacromazia, executate în condiții riguros măsurate. Unele țesuturi se colorează în soluții apoase numai cu coloranți cationici sau anionici, în dependență de pH-ul mediului. Pentru a lega electrostatic coloranți bazici, trebuie să existe în țesuturi radicali SO_3O^-, PO_3HO^- și COO^-. Aceste trei grupări anionice se deosebesc prin proprietățile lor acide date de constantele de disociație. Aceasta este o proprietate importantă, pentru că o legătură electrostatică țesut-colorant este posibilă numai atunci cînd o grupare este disociată, fiindcă numai atunci există o încărcătură electrică. De aici și înțelesul chimic al bazofiliei, făcut la un pH anumit, cînd numai una dintre grupări este disociată. De exemplu, la pH = 1,5 doar grupa sulfat este disociată, grupa carboxil și fosfat sînt nedisociate, iar grupa amino este protoionizată. Practic, se lucrează la pH$\sim$3 cînd se colorează grupările fosfat și sulfat. Grupările fosfat sînt importante pentru colorarea ADN și ARN. După tratare cu ribonuclează, bazofilia rămasă arată numai ADN-ul.

În acest capitol mai intră fenomene puţin elucidate, ca forţele van der Waals, colorări adiţionale şi metacromazia.

II) Evidenţierea enzimelor

Cele mai multe substanţe sînt puse microscopic în evidenţă, printr-un complex substanţă-reactiv. Spre deosebire de aceasta, enzimele nu pot fi puse în evidenţă în mod substanţial ca proteine specifice, fiindcă se află în cantităţi prea mici, ci se vizualizează indirect, prin activitatea lor catalitică. Deci, avem enzima în cupă, apoi adăugăm substratul ei specific care este reactivul şi obţinem produsul de reacţie.

Începuturile histoenzimologiei sînt recente. Încep cu lucrările lui Takamatsu (1938) şi Gomori (1939).

Din cele aproximativ 900 de enzime cunoscute, azi circa 100 pot fi detectate histochimic.

Enzima pe care o urmărim trebuie să-şi păstreze activitatea, pe cît se poate în întregime, în pofida tehnicii histologice de fixare, dacă este cazul, tăiere şi întindere pe lamă. Produşii de reacţie trebuie să rămînă la locul lor de apariţie, fără să difuzeze. Ei trebuie să fie astfel constituiţi, ca să poată fi vizualizaţi nemijlocit sau transformaţi pe loc într-un produs colorat. Activitatea unei enzime este dată de numărul de molecule de substrat catalizate pe minut. Acesta variază între 55 la glucozodehidrogenază şi 2,5 10^6 la maltază.

Incubarea este o operaţie importantă, specifică pentru histoenzimologie. Motivul este îmbogăţirea în produşi de reacţie enzimatică din celulă; pH-ul trebuie să fie optim pentru enzima dată. Afară de substrat, se mai adaugă adesea un reactiv care să se combine cu produsele procesului enzimatic. Este preferabil ca totul să se petreacă la temperatura fiziologică, să nu întreacă 20—60 minute, din motive de difuziune şi translocaţie. Produsul de reacţie este bine să fie insolubil şi germenii mari (particulele mari şi mai rare se văd mai bine decît cele mici şi dese). Cristalele nu sînt potrivite, fiindcă nu se pot integra bine peste structurile histologice. Cupa cu produşii de reacţie se poate uneori fixa şi chiar supracolora.

Specificitatea metodei pentru enzima cercetată trebuie controlată prin: (1) incubare fără substrat specific; (2) tratarea unor secţiuni martori cu inhibitori specifici şi (3) inactivarea întregii activităţi enzimatice prin căldură sau săruri de metale grele.

Cantitatea produsului de reacţie creşte liniar în timp şi depinde de obicei de cantităţile de enzimă şi substrat, cît şi de raportul cantitativ dintre ele. Deoarece enzimele catalizează reacţii intermediare şi produsul rezultat devine un substrat pentru o enzimă următoare, mai trebuie dovedit că produsul obţinut s-a format în decursul incubaţiei aplicate.

Metode:

(1) evidenţierea produsului, de exemplu punerea în evidenţă a fosforilazei prin neoformarea de glicogen;

(2) metode cu săruri metalice sau de precipitare. Se oferă enzimei un substrat natural sau artificial, care în urma acţiunii enzimatice dă un produs insolubil, care se poate transforma imediat în pigment. De exemplu fosfatazele şi alte hidrolaze. La desfacerea esterilor, se pun în libertate acizi. Ioni metalici potriviţi pot forma cu aceştia săruri insolubile, care

precipită la locul formării. Aceste săruri, adesea de culoare albă, se pot transforma în sulfuri colorate.

(3) metode coloristice. Se întrebuinţează substrate artificiale asemănătoare cu cele naturale, dar care conţin naftol. Hidroliza enzimatică pune în libertate naftolul şi printr-o reacţie potrivită se transformă într-un compus de diazoniu, colorat şi insolubil. În mediu alcalin, aceste reacţii se petrec bine. La întrebuinţarea sărurilor de diazoniu, trebuie să avem în vedere că există diazotaţi roşii şi tetraazotaţi roşii sau albaştri. Culoarea albastră apare cînd ambele grupe azo reacţionează cu alfanaftolul. Culorile azo sînt însă liposolubile şi difuzează uşor în lipidele tisulare. De exemplu evidenţierea esterazelor nespecifice şi a beta-glucuronidazei cu Echtblausalz.

Metodele coloristice cu esteri indoxilici ca substrat, care în timpul hidrolizei enzimatice pun în libertate indoxil, se caracterizează prin albastru indigo, care provine din oxigenul solvit din mediul de incubaţie şi indoxilul liber. pH-ul trebuie să fie alcalin şi să fie prezente substanţe oxidante, ceea ce îngrădeşte posibilităţile metodei. De exemplu esteraza nespecifică de la nivelul lizozomilor.

(4) Metode de oxidoreducere. Enzimele care catalizează aceste reacţii se revelează prin utilizarea unor substraturi al căror produs de reacţie este insolubil şi colorat, deci imediat decelabil. De exemplu, sărurile de tetrazoliu dau coloranţi din grupa formazanilor, amestecul NADI dă naştere la un colorant din grupa indofenolilor etc.

Metode de detectare:

a) metode indirecte, care sînt utilizate în special la detectarea dehidrogenazelor. Transferul se poate face fie direct, în absenţa coenzimelor, fie indirect, după o trecere pe o coenzimă. De exemplu succinat dehidrogenază, lactat dehidrogenază.

III) Autoradiografia

Se bazează pe incorporarea unei substanţe radioactive în ţesutul viu. La fixare şi secţionare ne apare procesul metabolic pe care substanţa radioactivă l-a putut marca între momentul aplicării şi fixare. Dacă i se dă unui animal $Na_2{}^{35}SO_4$, vom găsi mai tîrziu S^{35} în heparina mastocitelor, dar nu ne indică exact unde se găseşte substanţa radioactivă. O cercetare histochimică ulterioară poate completa acest deziderat.

IV) Spodograma

Se întrebuinţează la ţesuturile animale, pentru punerea în evidenţă sau chiar evaluarea cantitativă a clorurilor, fosfaţilor şi carbonaţilor. Hemoglobina sîngelui dă singura substanţă colorată, oxidul de fier. Incinerarea se face treptat, pînă la 500°, într-un cuptor electric.

HISTOCHIMIA CANTITATIVĂ

Valoarea informaţională şi specificitatea, cu care punem în evidenţă diferitele funcţiuni chimice care ne interesează în ţesutul studiat, au nevoie şi de evaluări pe cît se poate de obiective. Reacţia histochimică poate

fi pozitivă sau negativă. Adesea însă e mai puternică în preparatul A şi mai slabă în B. În acest caz, ne ajută citofotometrul, cu care se poate măsura densitatea optică a pigmentului. Cu lame şi lamele identice, cu secţiuni de aceeaşi grosime şi cu medii aritmetice a multor măsurători, se poate spune şi procentual cu cît mai puternică este reacţia în A faţă de B.

Şi aici însă intervin anumite neajunsuri. Reacţiile nu sînt date de substanţa căutată, ci de un complex de reactivi, care pot fi mai compacţi sau mai dispersaţi. Dacă germenii sînt sub 0,3 μm, nu mai sînt vizibili la microscopul optic chiar dacă sînt denşi. Pentru ca un pigment să fie vizibil în celulă, trebuie să aibă dimensiuni ceva mai mari, iar cantitativ să fie de $10^{-12} - 10^{-11}$ g, ceea ce corespunde unei concentraţii de 0,1 – 1% în celulă.

Pentru anumite grupuri de substanţe şi reacţii există metode de apreciere gravimetrică a structurilor celulare, cu raze X foarte slabe, sau determinări ale masei şi concentraţiei substanţelor pe lamă, prin interferometrie microscopică.

POSIBILITĂŢILE ŞI LIMITELE TOPOCHIMIEI

Din prezentarea faptelor reiese că sînt domenii în care histochimia are asigurat succesul „apriori", iar altele în care este handicapată şi nu poate da satisfacţie. În cazul din urmă, se numără determinarea histochimică *in situ* a unor substanţe aflate în stare dizolvată în mediu celular şi nelegate de structurile celulare. Este situaţia în care se găsesc unii ioni, dar şi alte substanţe cu moleculă mică: sulfaţi, fosfaţi solubili, cloruri, glucoză, uree. Ele pot fi evidenţiate cu reactivi chimici potriviţi, dar fiind difuzibili, nu există certitudinea localizării histologice. Cînd substanţele se află în soluţie coloidală (glicogen, de exemplu), fixarea lor se poate face într-un mod satisfăcător. Dacă substanţa este solubilă, dar legată de vreun element structural al celulei, sau cînd ea există în stare figurată, condiţiile morfologice ale analizei histochimice sînt respectate şi evidenţierea substanţei depinde numai de reacţiile chimice potrivite.

Veritabilul domeniu de succes al histochimiei *in situ* este studiul elementelor macromoleculare ale ţesutului.

Metoda chimică este extracţia analitică, metoda histochimică este sintetică, caută să păstreze intact scheletul macromolecular pe care îl cercetează. L i s o n foloseşte în acest sens un exemplu foarte plastic. Un chimist, dacă i se va da să studieze compoziţia unui palat, îl va desface bucată cu bucată în părţile componente: pietre, bîrne, cărămizi etc. Un histochimist se va mărgini să se plimbe prin diferitele încăperi ale palatului, fără să-l distrugă şi va descrie ceea ce vede în structura integră. Histochimia *in situ*, fiind o metodă sintetică, care îmbină metodele determinării din punct de vedere chimic cu raportarea ei la structură morfologică nealterată sau cît mai puţin alterată, cuprinzînd armonios şi adecvat metode şi principii din cele două discipline genitoare, este un hibrid viguros, ce poate aduce noi contribuţii la lămurirea unor aspecte funcţionale ale structurilor biologice.

(Avizat de prof. I. Diculescu.)

BIBLIOGRAFIE

1. * * * 1970, 1971, *Acta Histochemica*, V.E.B. Fischer, Jena.
2. ARNOLD M., 1968, *Histochemie*, Springer, Berlin.
3. DANIELLI J. F., 1958, *General Cytochemical Methods*, Acad. Press. Inc. New York.
4. LISON L., 1960, *Histochimie et Cytochimie animales*, Gauthier–Villars,Paris.
5. PEARSE A. G. E., 1961, *Histochemistry*, 2-nd Ed. J. and A. Churchill Ltd. London.
6. ROMEIS B., 1968, *Microscopische Technik*, 16 Aufl., R. Oldenbourg, Wien, München.
7. SPANNHOF L., 1967, *Einführung in die Praxis der Histochemie*, 2 Aufl. V.E.B. Fischer, Jena.
8. WIED L. G., 1966, *Introduction to Quantitative Histochemistry*, Acad. Press. New York.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Str. Republicii nr. 48

Primit în redacţie la 23 ianuarie 1973.

STUDIUL ELECTROFORETIC AL UNOR ENZIME ÎN CURSUL PRIMELOR STADII DE DEZVOLTARE LA EMBRIONII HAPLOIZI ȘI DIPLOIZI DE *RANA RIDIBUNDA*

DE

DRAGOȘ SCRIPCARIU și RADU MEȘTER

From the electrophoretical analysis of enzymes G-6-PDH, 6-P-DH, LDH, non-specifical carboxyl esterase and beta-glucoronidase during the embryonic development in frogs, interesting differences appear between the various developmental stages. The synthesis process of the different enzymes is varying in haploids as compared to diploids. These differences are concerned with the succession of the studied glycolytic enzymes appearance, as well as with their activity (which corresponds to the color-intensity of the stripes). A biochemical difference between haploids and diploids parallel to the morphogenetical movement and to the cellular differentiation is noticed.

Relația nucleu-citoplasmă în procesul morfogenezei și diferențierii celulare și mai ales studiul dezvoltării embrionare cu grade diferite de ploidie au constituit obiectul a numeroase cercetări: F r a n k h a u s e r (19), H u m p h r e y (27), (28), K a w a m u r a (34), (35), S a m a d a (42), G u r d o n (33), B e ç a k (2), (3), (4), (5), (6).

Studiul dezvoltării embrionilor amfibienilor, care au în garnitura lor un set haploid de cromozomi a fost început de H e s t w i g (25) și H ö r s t a d i u s (26). Punerea la punct de către P o r t e r (41) a unei tehnici relativ simple de producere a embrionilor haploizi a facilitat studiul sindromului de haploidie sub diferite aspecte de către numeroși cercetători: F r a n k h a u s e r (19), von U b i s h (45), (46), M o o r e (37), (38) S u b t e l n y (43). Embrionii haploizi au aparent o dezvoltare normală pînă în stadiul de gastrulă, ca să prezinte în cursul etapelor ulterioare de dezvoltare anomalii ce caracterizează sindromul de haploidie.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 3 P. 223–232 BUCUREȘTI, 1973

Cercetări anterioare au încercat să explice aceste anomalii pe baze geneti Astfel, s-a sugerat că prezența unor gene letale recesive, care acționea la haploizi Subtelny (43), Brachet (7), Briggs (9), expli lipsa inducerii unei plăci neurale normale datorită sintezei reduse de ac nucleici, iar Moore şi colab. (38) afirmă că o parte a sindromul haploidiei s-ar datori unei creşteri a sensibilității la inhibitori a grupăril SH a unor enzime. De asemenea, Hamilton (23), Fox şi Hami ton (20), (21), studiind structura microscopo-optică şi electronică a un organe printre care şi pronefrosul, au observat deosebiri citologice infrastructurale la haploizi față de diploizi, iar Gallien (30), (31 (32) pune în parabioză embrioni haploizi cu diploizi de Pleurodeles, co statînd că deşi datorită parabiozei cu diploidul, embrionul haploid dezvoltă depăşind metamorfoza, el rămîne cu toate carențele hipomorfoz ce le implică haploidia.

Aceste date pledează pentru faptul că sindromul haploidiei are bază genetică, existența în nucleu a unui set haploid de cromozomi avîn consecințe morfologice şi funcționale profunde.

Aspectul modificărilor metabolice şi mai ales enzimatice în curs dezvoltării embrionare timpurii a embrionilor haploizi şi diploizi este m puțin cunoscut. Apariția enzimelor în cursul embriogenezei, prezența lo sub forme moleculare multiple, distribuția şi fluctuația activității lo reprezintă indicatori sensibili ai dinamicii morfofuncționale în procesu diferențierii celulare.

Lucrarea de față are ca scop studiul apariției unor enzime în curs dezvoltării embrionare timpurii la embrionii diploizi şi haploizi ginoge de *Rana ridibunda*. Au fost luați în studiu embrioni din stadiile de blas tulă, gastrulă şi neurulă.

MATERIAL ŞI TEHNICĂ

Experiențele au fost efectuate pe broaşte din specia *Rana ridibunda* obținute di lacurile din jurul Bucureştiului. În vederea ovulației a fost administrată gonadotropină hipo fizară 200 U.I. pe individ, iar pentru stimularea spermatogenezei masculii au fost injecta cu 100 U.I. de gonadotropină. Rezultate similare au fost obținute şi după injectarea de tritura de hipofiză de broască şi prolan (firma Bayer).

După ovulație, ouăle au fost recoltate prin mulgere şi fecundate cu o suspensie de sperm în soluție integrală Niu-Twitty (40). Pentru obținerea de embrioni haploizi ginogen suspensia de spermă a fost iradiată cu raze U.V. provenită de la o sursă de 100 W. Fecun darea în ambele cazuri s-a făcut concomitent, după care ouăle au fost lăsate spre dezvolta în apă la temperatura camerei (20—21°C). Embrionii au fost sortați în stadiile de blastulă, gastrulă (cu buzele blastoporului complet formate) şi neurulă (cu tubul neural închis). Formel embrionare au fost triturate într-un omogenizator Potter, în apă distilată (1 ml la 20 form embrioni).

Extracția proteinelor a fost efectuată timp de o oră la temperatura de 0—4°C. Omogenatul tisular a fost centrifugat la 6 000 ture/mn timp de 30 minute. Supernatantul obținut a fost utilizat pentru determinările experimentale. Analiza activității enzimatice s-a efectuat electroforetic pe gel de poliacrilamidă, sistemul disc-electroforeză (18). Cuvele conțineau soluție tampon de tris-glycină 0,1 M, pH = 8,6, în timp ce gelurile conțineau soluție tampon de tris —HCl 0,1 M, pH = 8,6. Electroforeza s-a efectuat la o intensitate de 3 mA/tub, timp de 2 ore şi 30 minute. În scopul evidențierii activității enzimatice, gelurile scoase din tuburi,

fost spălate cu soluții tampon corespunzătoare mediului de incubat, după care au fost cubate în substratele adecvate pentru fiecare enzimă. Glucozo-6-fosfat dehidrogenaza s-a idențiat după Thulline şi colab. (44), 6-fosfo-gluconic dehidrogenaza, după acelaşi ocedeu (substrat 6-fosfo-gluconat de sodiu) lactat dehidrogenaza după Lush (36), este-za nespecifică după Meizel şi colab. (39) şi beta-glucuronidaza după Burstone (16). umerotarea benzilor de izoenzime s-a făcut de la anod către catod, invers sensului migrării, după Webb (47).

REZULTATE

Glucozo-6-fosfat dehidrogenaza (fig. 1). Din omogenatul de blastulă n, se evidențiază două benzi cu activitate intensă şi migrare lentă situate n pătrimea catodică a gelului. Aceste benzi se mențin ulterior cu mici ariații la toate stadiile embrionare diploide şi haploide. Din extractul le blastulă haploide se evidențiază a treia bandă cu activitate slabă, dar u o migrare mai rapidă. Banda corespunzătoare primei benzi de la blas-

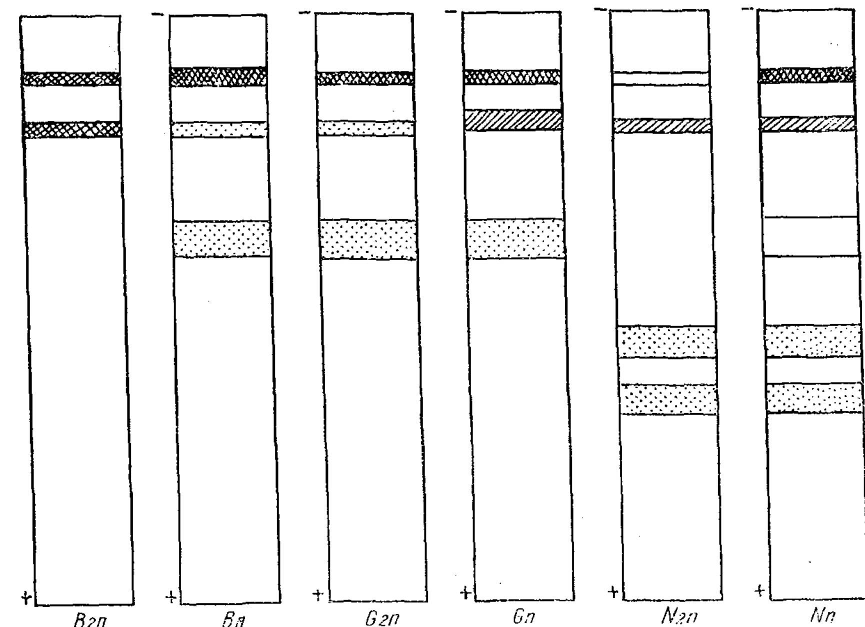


Fig. 1 — Spectrul electroforetic al glucozo-6-fosfat dehidrogenazei în cursul primelor stadii de dezvoltare la embrionii haploizi (n) şi diploizi (2n) de *Rana ridibunda*.
B — blastulă; G — gastrulă; N — neurulă;

foarte intens; intens; mediu; slab; foarte slab.

tulă apare mai slabă ca activitate. În stadiul de gastrulă, din extractul ambelor tipuri de embrioni se izolează trei benzi de activitate enzimatică, dintre care prima bandă prezintă o activitate enzimatică mai slabă față de cea din extractul de blastulă haploidă.

Zimograma extractelor de neurulă prezintă două benzi suplimentare cu migrare rapidă asemănătoare ca poziție şi activitate enzimatică la haploizi şi diploizi. Banda corespunzătoare benzilor frontale de la gastrulă dispare în stadiul de neurulă diploidă menținîndu-se cu o activitate foarte slabă numai la haploid.

6-fosfo-gluconic dehidrogenaza (fig. 2) prezintă o zimogramă asemănătoare în stadiile de blastulă şi gastrulă atît la diploid, cît şi la haploid

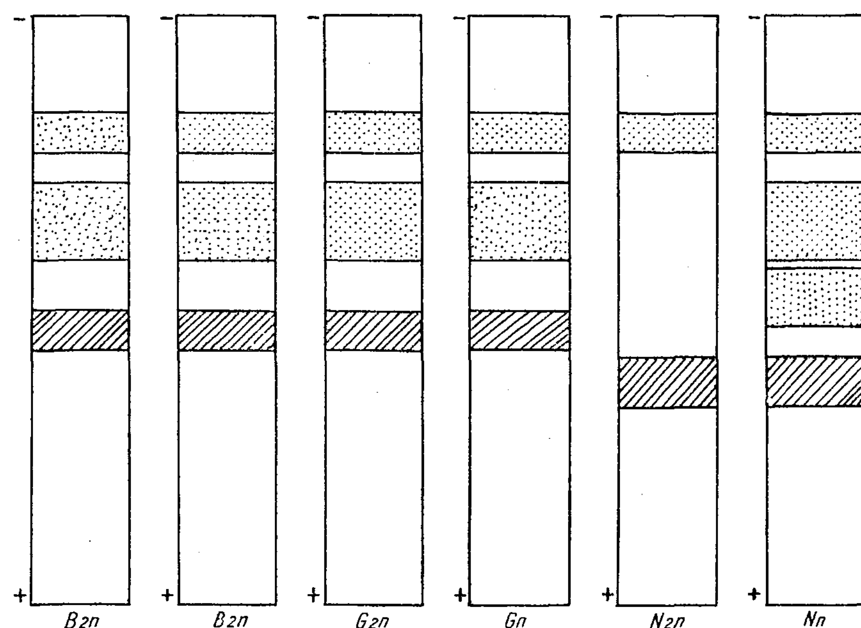


Fig. 2 — Spectrul electroforetic al 6-fosfo-gluconat dehidrogenazei la embrionii haploizi (n) şi diploizi (2n) de *Rana ridibunda*.
B — blastulă; G — gastrulă; N — neurulă;

foarte intens; intens; mediu; slab; foarte slab.

Se obțin trei fracțiuni izoenzimatice situate în treimea catodică. Prima bandă apare cu o activitate medie, iar benzile a doua şi a treia prezintă o activitate slabă. Stadiul de neurulă se deosebeşte net prin aspectul zimogramelor de stadiile precedente. În zimograma neurulei 2n dispare banda a doua, pe cînd la diploid aceasta se dedublează, activi

tea enzimatică a benzii mijlocii menținîndu-se scăzută. Benzile frontale ît la haploid, cît şi la diploid au o mobilitate electroforetică mai mare.

Lactat dehidrogenaza (fig. 3) apare ca două forme moleculare enzi-atice la diploizi şi haploizi din stadiile de blastulă şi gastrulă. Au o viteză ică de migrare, dar cu activitate enzimatică intensă. În stadiul de neu-lă, la forma diploidă apare o fracțiune suplimentară cu migrare lentă activitate foarte slabă. La forma haploidă banda a treia, caracteristică adiului de neurulă este foarte intensă ca activitate, iar banda a doua subîmparte în 2 subfracțiuni, una frontală, corespunzătoare benzii de neurulă 2n, cu activitate medie, şi una mai lată ca migrare cu intensitate e reacție foarte mare.

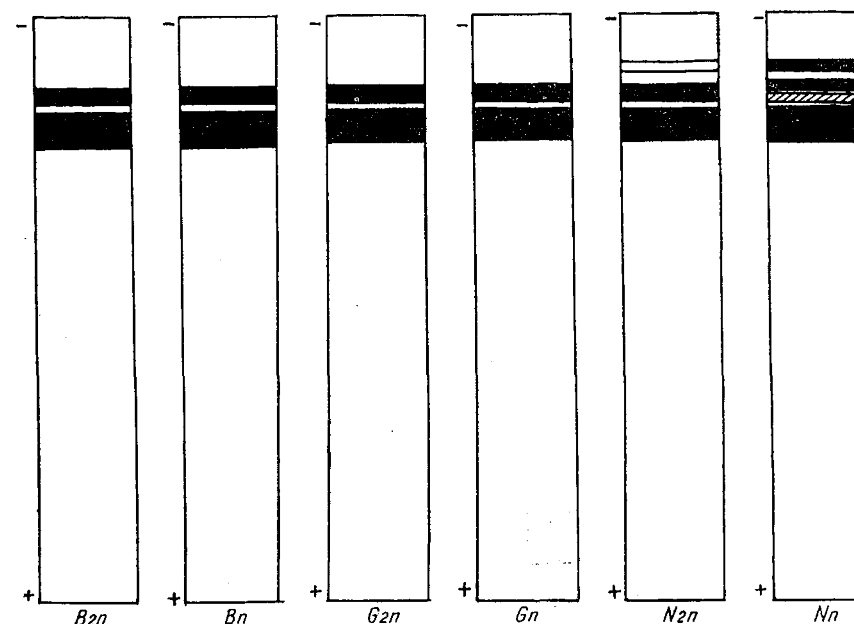


Fig. 3 — Spectrul electroforetic al lactat dehidrogenazei în cursul primelor stadii de dezvoltare la embrionii haploizi (n) şi diploizi (2n) de *Rana ridibunda*.
B — blastulă; G — gastrulă; N — neurulă;

foarte intens; intens; mediu; slab; foarte slab.

Carboxil-esteraza nespecifică (fig. 4) apare ca o singură bandă cu ctivitate enzimatică foarte slabă numai în cele 3 stadii ale formei ha-loide. La formele diploide gelurile nu prezintă benzi de activitate specifică. eta-glucuronidaza (fig. 5) apare electroforetic ca o singură bandă cu ctivitate enzimatică intensă şi migrare lentă. Este identică atît pentru aploizi, cît şi pentru diploizi în toate stadiile de dezvoltare studiate.

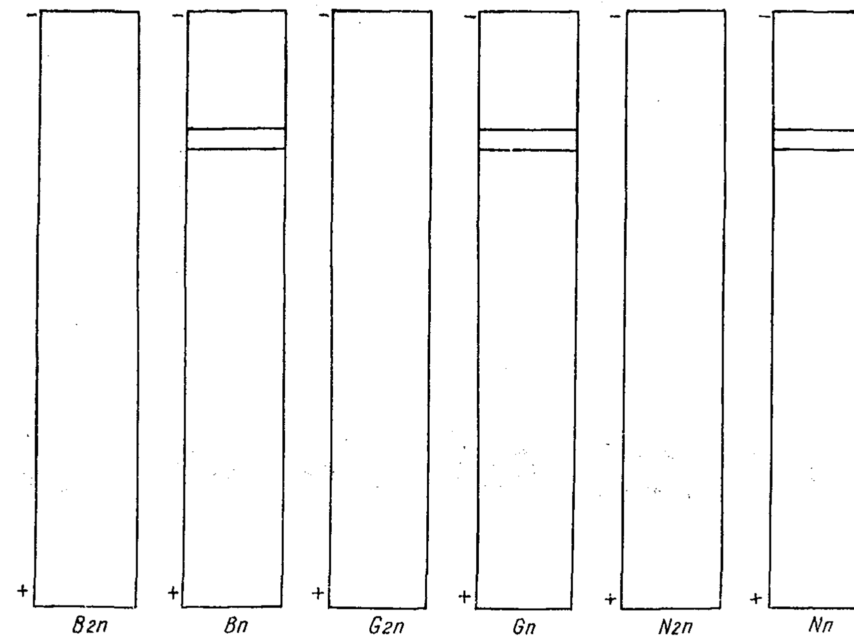
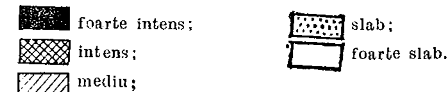


Fig. 4. — Spectrul electroforetic al carboxil esterazei nespecifice la embrionii haploizi (n) şi diploizi (2n) de *Rana ridibunda*.

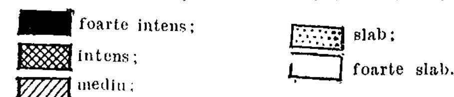
B — blastulă; G — gastrulă; N — neurulă;



B2n Bn

Fig. 5 — Spectrul electroforetic al glucuronidazei la embrionii haploizi (n) şi diploizi (2n) de *Rana ridibunda*.

B — blastulă; G — gastrulă; N — neurulă;



DISCUŢII

Analiza zimogramelor glucozo-6-fosfat-dehidrogenază, 6-fosfo-gluco-
ıt dehidrogenaza şi lactat dehidrogenaza arată că în procesul dezvoltării
ıbrionare a formelor diploide şi haploide apar modificări în spectrul
oenzimatic în funcţie de stadiul de dezvoltare, cît şi în garnitura cromo-
malǎ. Astfel, glucozo-6-fosfat dehidrogenaza (la forma de blastulă 2n)
ezintă două izoenzime, care în stadiul de gastrulă prezintă o bandă supli-
entară cu migrare mai rapidă către anod. La forma haploidă această
ındă apare din faza de blastulă. La neurulă modificările sînt şi mai
idente atît la 2n cît şi la n : apar 2 benzi noi cu viteză de migrare mai
are. Banda echivalentă benzii I de la gastrulă dispare la neurulă 2n
scade mult în activitate la formele haploide. Ea apare ca o fracţiune
ızimatică caracteristică stadiului de gastrulă, care apare odată cu aceasta
dispare în stadiul următor de dezvoltare. Situaţii asemănătoare sînt
scrise şi de alţi autori la amfibieni şi arici de mare Chen (17), Beçak
), Broyles (11), (12), Aebi şi colab. (1), Frankhauser
9), Grainger şi colab. (29), Haupt (24).

Ultimele două benzi din zimogramele glucozo-6-fosfat dehidroge-
ızei se menţin la toate stadiile şi de asemenea cele 3 izoenzime ale 6-
sfo-gluconat dehidrogenazei, precum şi benzile de izoenzime ale lactat
hidrogenazei identice la formele 2n şi n din stadiile de blastulă şi gas-
ulă, aparţin enzimelor de tip matern. Aceste enzime se depozitează în
ı, în timpul ovogenezei, sub formă latentă, care ar deveni active în
mpul dezvoltării embrionare, sau sub formă de ARNm cu viaţă lungă,
re permite pe seama sa o sinteză de proteine enzime în timpul mai
ultor stadii embrionare. După unii autori, Wright (48), (49), Brown
3), Brown şi colab. (14), (15), stocul matern din unele tipuri
enzime s-ar menţine pînă la ecloziune. Un alt fapt care se remarcă la
ploid este dispariţia cu întîrziere faţă de acelaşi stadiu 2n a unor
acţiuni enzimatice. Astfel, se remarcă persistenţa primei benzi a G-6-
DH din faza de gastrulă şi a benzii a doua de la 6-PGDH, benzi care
spar din zimogramele neurulelor 2n. Acest lucru poate fi explicat prin
etabolismul şi ritmul lent de dezvoltare al haploizilor. Porter (41),
rachet (8), Briggs (9), (10), Hamilton (23), Fox şi Ha-
ilton (20), (21) remarcă ritmul lent de resorbţie a plachetelor viteline
a lipidelor, ceea ce implică un metabolism proteic şi un ritm de dezvol-
re mai mic ca la formele diploide.

Un alt aspect, care se remarcă de asemenea în zimogramele enzimelor
udiate, este apariţia la haploizi a unor forme moleculare enzimatice în
adii de dezvoltare mai precoce decît la diploizi, cum este cazul la glucozo-
fosfat dehidrogenază, lactat dehidrogenază şi carboxil esterază. Expli-
ţia apariţiei unei forme moleculare enzimatice la haploizi în stadiile de
zvoltare mai precoce decît la formele diploide poate fi pusă pe seama
ferenţei dintre garniturile genetice 2n şi n. Garniturii cromozomale a
ıcleului haploid i se opune o cantitate dublă de proteine, ARNs, ARNm,
itocondrii şi ribozomi, corespunzătoare dezvoltării normale diploide.
r, capacitatea nucleului haploid de a sintetiza represori în vederea coor-
onării proteosintezei citoplasmatice şi controlului enzimatic este redusă.

Acest fapt face să pară verosimilă activarea precoce a unor procese sinteză în oul cu garnitură haploidă, procese ce pot fi greu de contr de către nucleul haploid cu numai jumătate din genele regulatoare. Acea interpretare concordă cu datele obţinute de Brown şi Cast (15), Brown şi Littna (14) şi Brown (13), care evidenţiază ou un mare potenţial de sinteză proteică, pus în rezervă în timpul genezei şi care intră în activitate pe măsura dezvoltării embrionare. asemenea, Beçak (3) analizînd activitatea G-6-PDH, 6-P-GDH LDH în dezvoltare la embrionii diploizi şi tetraploizi ai unor amfibieni America de Sud, observă că la tetraploizi activitatea enzimatică mai scăzută decît la formele diploide. Autorul explică acest fapt existenţa la tetraploizi a unui număr dublu de gene regulatoare faţă embrionii diploizi, ceea ce are ca efect o dublă represie asupra unor structurale. Aspectul electroforetic al beta-glucuronidazei este nesemn cativ. Zimograma prezintă, atît pentru embrionii haploizi, cît şi pe cei diploizi acelaşi aspect pentru toate stadiile de dezvoltare analiz Ea pare să fie o enzimă de origine maternă, sintetizată de nucleul dipl în timpul vitelogenezei şi care persistă în prima parte a dezvoltării.

CONCLUZII

Analiza electroforetică a G-6-PDH, 6-P-GDH, LDH, carb esterazei nespecifice şi beta-glucuronidazei scoate în evidenţă deose de zimograme, în funcţie de stadiul de dezvoltare şi de gradul de ploi

La formele diploide şi haploide în stadiile de blastulă şi gastr se menţine acelaşi aspect al zimogramei 6-P-GDH şi LDH. La G-6-P apare o bandă suplimentară începînd din faza de gastrulă. La forma ploidă banda caracteristică gastrulei apare încă din faza de blast Începînd din stadiul de neurulă se produc modificări importante în mogramele celor trei dehidrogenaze. La formele haploide dispariţia întîrzie. Întîrzierea este pusă pe seama metabolismului scăzut şi a ritm lent de digestie a componentelor de rezervă, precum şi pe procesul de diferenţiere celulară. Apariţia precoce la formele haploide în st mai tinere a unor benzi de izoenzime în zimograma G-6-PDH (în sta de blastulă) şi dedublarea benzii a doua în zimograma LDH (în sta de neurulă încorporată) poate fi pusă pe seama disproporţiei dintre g nitura haploidă a nucleului şi factorii de proteosinteză (ARNs, ARN ribozomi, mitocondrii), care sînt puşi în rezervă în citoplasma oului către nucleul diploid al ovocitei în timpul ovogenezei. Acestea, s-ar pu explica prin setul pe jumătate de gene regulatoare a nucleului haploid capacitatea redusă de sinteză a unor represori, ceea ce ar putea cond la apariţia necontrolată în timp a proteosintezei enzimatice la nive citoplasmei.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

ELECTROPHORETICAL STUDY OF SOME ENZYMES DURING THE FIRST DEVELOPMENTAL STAGES IN *RANA RIDIBUNDA* HAPLOID AND DIPLOID EMBRYONS

SUMMARY

The morphological and cytogenetical aspects of the embryonic evelopment of amphibian haploid and diploid embryons constituted he object of numerous studies. The aspects of the metabolic and especially f the enzymatic changes occurring in the first developmental stages of he haploid and diploid embryons is less known. The present work presents he results beating on the appearance of some enzymes activity during he early embryonic development in n and 2n *Rana ridibunda* embryons. Vere studied blastula-, gastrula- and neurula-stage embryons. The electrophoretical analysis of G-6-PDH, 6-P-GDH, LDH, nonspecific carboxyl sterase and beta glucuronidase points out the zymogram differences epending upon the stage of development and upon the ploidy degree.

In diploid and haploid forms occurring in blastula- and gastrula tages, the same aspect of 6-P-GDH and LDH zymogram is to be found. Vith G-6-PDH, an extra stripe appears beginning with the gastrula hase. In the haploid form, the characteristic-of-gastrula stripe appears ven in the blastula stage. Beginning with the neurula stage, important nodifications occur in the zymograms of the three dehydrogenases. With aploid forms their disappearance is late. This latter is accounted for by he low metabolism and by the slow digestion rhythm of the deposit omponents, as well as by the tardy cell differentiation process. The arly appearance, in young-stage haploid forms, of some isoenzymes tripes in the G-6-PDH zymogram (in the blastula stage) and of stripe-II alving in LDH zymogram (in the incorporated-neurula stage) may be xplained by the disproportion occurring between the nucleic haploid et and the proteosynthesis factors (ARNs, ARMm, ribosomes, mitohondria) which are deposited in the egg cytoplasm by the diploid nucleus f the ovocyte during ovogenesis. This phenomenon could be due by the alf set of regulating genes of the haploid nucleus, as well as by the reduced synthesis capacity of some repressors, a fact which might result in the ncontrolled appearance in time of enzymatic proteosynthesis within he cytoplasm.

BIBLIOGRAFIE

1. Aebi H., Richterich R., von Wartburg J. P., 1966, Helgoländer Wiss. Meeresunter. **14**, 343.
2. Beçak L. M., Beçak W., Rabella M. N., 1966, Chromosoma, **19**, 188.
3. Beçak W., 1969, Genetica, supliment 61, 183.
4. Beçak L. M. and Beçak W., 1970, Chromosoma, **31**, 377.
5. Beçak L. M., a. Langlada G. F., 1968, Experientia, **24**, 1162.
6. Beçak L. M., Beçak W., Vizotto D. L., 1970, Experientia, **26**, 545.
7. Brachet J., 1944, Ann. Soc. Zool. Belg., **75**, 49.
8. — 1954, Arch. Biol., **65**, 1.
9. Briggs R., 1946, Growth, **10**, 45.

10. Briggs R., 1949, J. exp. Zool., **11**, 255.
11. Broyles R. H., Strittmatter F. C., 1970, Elisha Mitchell Scientif. Soc., **80**, 263.
12. — 1971, Exp. Cell Res., **67**, 471.
13. Brown D. D., 1967, J. exp. Zool., **157**, 101.
14. Brown D. D., Littna E., 1964, J. Mol. Biol., **8**, 669.
15. Brown D. D., Caston D. J., 1962, J. Mol. Biol., **5**, 412.
16. Burstone M. S., 1962, *Enzyme Histochemistry*, Acad. Press New York.
17. Chen S. P., 1968, J. exp. Zool., **168**, 337.
18. Davis J. B., 1964, Ann. N.Y. Acad. Sci., **121**, 404.
19. Fankhauser G., 1945, Quart. Rev. Biol., **20**, 20.
20. Fox H., Hamilton L., 1964, Experientia, **20**, 289.
21. — 1971, J. Embryol. exp. Morph., **26**, 81.
22. Francescani P. R., Villee A. C., 1968, Comp. Biochem. Physiol., **25**, 717.
23. Hamilton L., 1963, J. Embryol. exp. Morph., **11**, 267.
24. Haupt J., Giesberg H., 1958, Naturwissenschaften, **45**, 268.
25. Hertwig G., 1913, Arch. Mikr. Anat., **81**, 87.
26. Hörstadius S., 1936, Mém. Musée. Roy. Nat. Belg, **3**, 801.
27. Humphrey R. R., Briggs R., 1950, J. exp. Zool., **115**, 399.
28. Humphrey R. R., Fankhauser G., 1956, J. Morph., **98**, 161.
29. Grainger N. R., Kunz W. Y., 1966, Helgoländer Wiss. Meeresunter., **14**, 335.
30. Gallien L., 1957, C.R. Soc. Biol. (Paris), **151**, 1085.
31. — 1960, C.R. Acad. Sci. Paris, **250**, 4038.
32. Gallien L., 1967, J. Embryol. exp. Morph., **18**, 401.
33. Gurdon J. B., 1959, J. exp. Zool., **141**, 519.
34. Kawamura T., Moriwaki T., 1953, J. Sci. Hirosh. Univ. Ser. B. Div. I, **14**, 117.
35. Kawamura T., Utsonomia Y., 1957, J. Sci. Hirosh. Univ. Ser. B. Div. I, **17**, 19.
36. Lush L. E., 1970, Comp. Biochem. Physiol., **32**, 23.
37. Moore J. A., 1955, Adv. in Genetics, **7**, 139.
38. Moore J. A., Moore B. C., 1953, Biol. Bull., **104**, 168.
39. Meizel S., Boggs D., Cotham J., 1971, J. Histochem. Cytochem., **19**, 226.
40. Niu M. C., Twitty V. C., 1953, Proc. Nat. Acad. Sci. US., **39**, 985.
41. Porter K. R., 1939, Biol. Bull. **77**, 233.
42. Samada M., 1951, J. Sci. Hirosh. Univ. Ser. B. Div. II, **12**, 35.
43. Subtelny S. S., Mc. Loughlin C., 1956, Anat. Rec., **125**, 623.
44. Thulline H. C., Marrow C. A., Worby E. D., Matulsky G. A., 1967, Science, **157**, 4
45. von Ubish L., 1953, Experientia, **9**, 294.
46. — 1954, Publ. Star. Zool. Napoli, **25**, 246.
47. Webb E. C., 1964, Experienţia, **20**, 592.
48. Wright A. D., Moyer H. F., 1966, J. Exp. Zool., **163**, 215.
49. — 1968, J. Exp. Zool., **167**, 197.

Facultatea de biologie
Laboratorul de biologie celulară
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei 91—95

Primit în redacţie la 24 ianuarie 1973.

EFECTELE L GLUTAMATULUI MONOSODIC LA PUII DE GĂINĂ

DE

)NSTANŢA MATEI-VLĂDESCU, GH. APOSTOL, N. BARBU, ELISABETA IONESCU şi VALERIA RĂDĂCEANU-ARICESCU

The effects of L monosodium glutamate (MSG) upon the weight increase and food consumption in broilers were studied.

Subcutaneously injected in doses from 0.5 to 4 mg/g b.w. in the first days after hatching, MSG proved to be toxic, inducing, according to the size of the dose, a decrease of the growth speed, paralyses or even an increased death rate.

Such toxic effects were not observed in the case of *per os* MSG administration. Chickens treated in this way, with a dose of 2 mg GMS/g b.w. in the 5th day after hatching, were, at the age of 63 days, somewhat heavier than control chickens.

A certain reduction of the quantity of food necessary for the production of a 1 kg biomass increase in chickens, which had received large MSG doses, was noted at the same time.

Efectele fiziologice şi farmacologice ale L glutamatului monosodic ı fost mult cercetate în ultima vreme, mai ales după ce O l n e y (3) a ımnalat leziuni ale creierului, obezitate şi alte tulburări la şoarecii trataţi ı această substanţă în primele zile după naştere.

Pornind de la constatarea lui O l n e y că, la şoarecii astfel trataţi,)orurile superioare în greutate se obţineau în condiţiile unui consum de rană mai scăzut decît la martori, am întreprins experienţe referitoare , efectele L glutamatului monosodic (GMS) asupra creşterii în greutate consumului de hrană la puii de găină (broileri), la care aceste efecte ıseseră foarte puţin cercetate (1), (6).

Rezultatele obţinute fac obiectul prezentei lucrări.

– c. 2809

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe 30 pui (broileri) de 28 zile şi pe 105 pui de o zi, ambele sexe, proveniţi de la Combinatul avicol Crevedia. Puii, aduşi la laborator în prima după ecloziune, au fost crescuţi pînă la vîrsta de trei săptămîni într-o crescătoare de construc simplă, cu un compartiment încălzit (28–30°C) şi întunecos şi unul semiîncălzit (21–23° şi luminos. După această vîrstă puii, separaţi pe loturi, au fost trecuţi în baterii, cîte 2–3 fiecare cuşcă. În continuare, pînă la vîrsta de 63 zile, puii au fost ţinuţi la o temperatură 20–24°C, în condiţii de iluminare naturală (seriile de experienţă I şi II) sau de ilumin continuă (naturală şi artificială, seria a III-a de experienţe).

Ca hrană s-au folosit furaje concentrate pentru pui de carne, procurate de la combin tele avicole.

Puii au fost vaccinaţi antipestos.

Urmărirea efectului glutamatului monosodic s-a făcut în trei serii de experienţe, confo schemei prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Schema generală de experienţe

Nr. crt.	Seria de experienţe	Numărul de indivizi	Vîrsta în zile la începutul tratamentului	Loturile	Doza zilnică de GMS mg/g g.c.	Durata tratamentului în zile	Modul de administrare	Observaţi
1	Seria I (5.III–8.IV)	30	28	I lot experim. (10 pui)	0,5	4	subcutan	
				II lot experim. (10 pui)	3	1	subcutan	1 pui mort 1 cu paraliz trenului pos
				lot martor (10 pui)	—	—	—	
2	Seria II (5.III–6.V)	45	2	I lot experim. (15 pui)	0,5	4	subcutan	
				II lot experim. (15 pui)	4	2	subcutan	33% mortalitate
				lot martor (15 pui)	—	—	—	
3	Seria III (13.IX–(15.XI)	60	5	I lot experim. (15 pui)	0,5	1	per os	
				II lot experim. (15 pui)	1	1	per os	
				III lot experim. (15 pui)	2	1	per os	
				IV lot martor (15 pui)	—	—	—	

S-a utilizat L glutamat monosodic, chimic pur ($C_5H_8NNaO_4 . H_2O$) provenit de la firm Fluka AG (pentru seriile experimentale I şi II) sau de la Merck (pentru seria III).

În tot cursul experienţelor (63 de zile), puii trataţi ca şi cei din loturile martor au fos cîntăriţi individual în fiecare zi. De asemenea, s-a măsurat zilnic consumul de hrană pe cuşc

Din datele obţinute s-au calculat: sporul în greutate zilnic pentru fiecare individ, sporul mediu zilnic pe individ şi evoluţia săptămînală a acestuia, sporul mediu săptămînal, consumul mediu de hrană zilnic pe individ şi evoluţia lui săptămînală, cantitatea de hrană consumată pentru obţinerea unui spor de 1 kg biomasă şi evoluţia săptămînală a acestui parametru. S-a stabilit de asemenea viteza relativă de creştere bisăptămînală, după formula

$$Vr = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100,$$

ca şi viteza medie de creştere pe toată perioada experimentală,

$$Vm = \frac{M_2 - M_1}{\frac{M_2 + M_1}{2}}$$

S-au efectuat calculele statistice, stabilindu-se eroarea standard a mediei şi s-a calculat probabilitatea (p) prin aplicarea testului „t" a lui Student.

REZULTATELE OBŢINUTE

1. Efectele GMS-ului asupra greutăţii corporale

În graficele din figurile 1, 2 şi 3 prezentăm în mod comparativ evoluţia greutăţii corporale, evoluţia săptămînală a sporului mediu zilnic pe individ şi sporul mediu săptămînal la puii martor şi la puii care au primit subcutan sau *per os*, la diferite vîrste, diferite doze de GMS.

Analiza acestor rezultate arată că la puii de 28 de zile, injectarea subcutanată zilnică, timp de patru zile, a unor doze mici de GMS (0,5 mg/g g.c., nu a influenţat în mod semnificativ evoluţia parametrilor cercetaţi (seria I, lotul I). Greutatea medie la sacrificare, ca şi sporurile zilnice sau săptămînale au avut valori foarte apropiate de cele găsite la martor.

O încetinire semnificativă ($p \geqslant 0,05$) a creşterii în greutate s-a observat însă la puii, care la aceeaşi vîrstă au fost injectaţi subcutan cu o doză mare de GMS, 3 mg/g g.c. (seria I, lotul II). Calculîndu-se viteza relativă de creştere s-a constatat că această încetinire are loc mai ales în primele două săptămîni după injectarea substanţei (tabelul nr. 2). În plus, unul dintre puii injectaţi cu această doză a murit, iar altul a prezentat o paralizie a trenului posterior.

Fenomene asemănătoare s-au constatat şi atunci cînd glutamatul a fost injectat la puii în vîrstă de două zile. În acest caz, chiar şi dozele mici de GMS (0,5 mg/g g.c.), administrate repetat au provocat o scădere a vitezei de creştere în primele zile după injecţie (tabelul nr. 2). Astfel, s-a înregistrat o valoare a vitezei relative de creştere de 295% la lotul tratat cu această doză, faţă de 368% la lotul martor. Injectarea unor doze mari de GMS (2 doze zilnice a 4 mg fiecare) la această vîrstă a provocat o mortalitate crescută (33%) a puilor, în primele 2 zile după adminis-

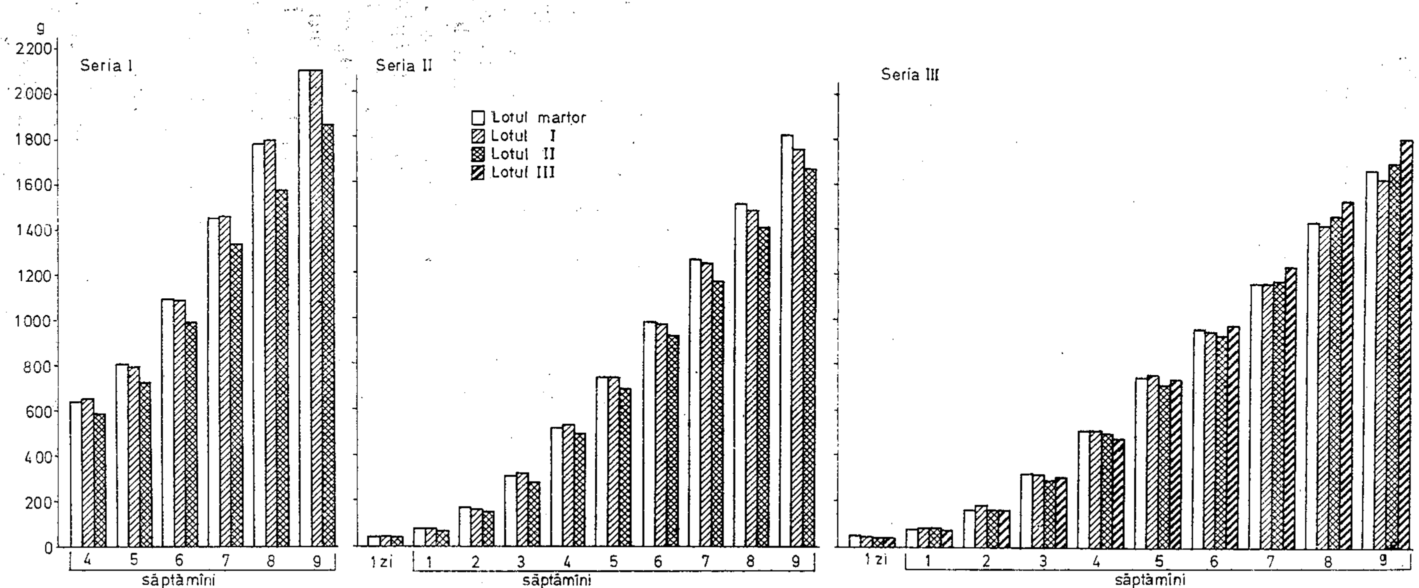


Fig. 1 — Evoluția greutății corporale.

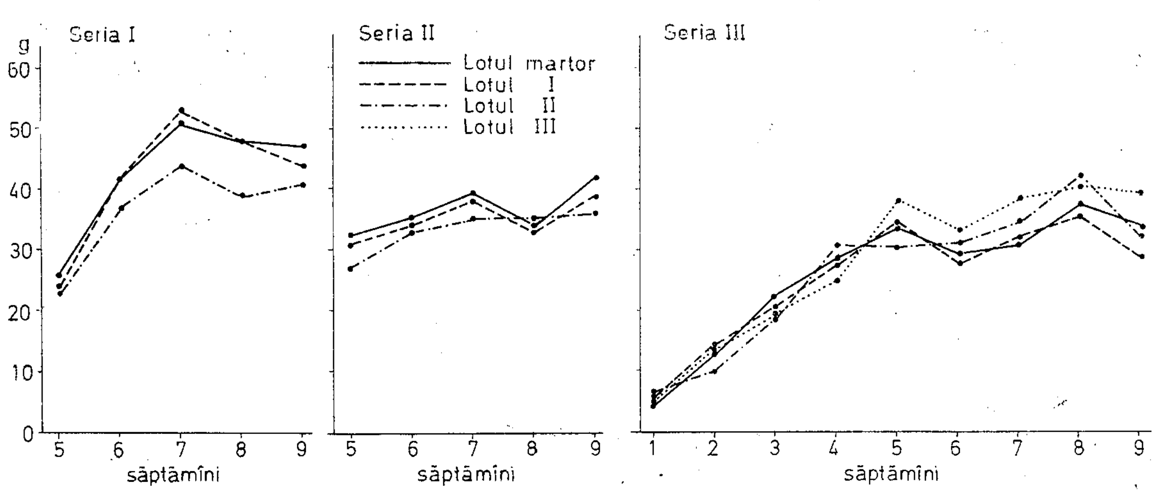


Fig. 2 — Evoluția săptămînală a sporului mediu zilnic pe individ.

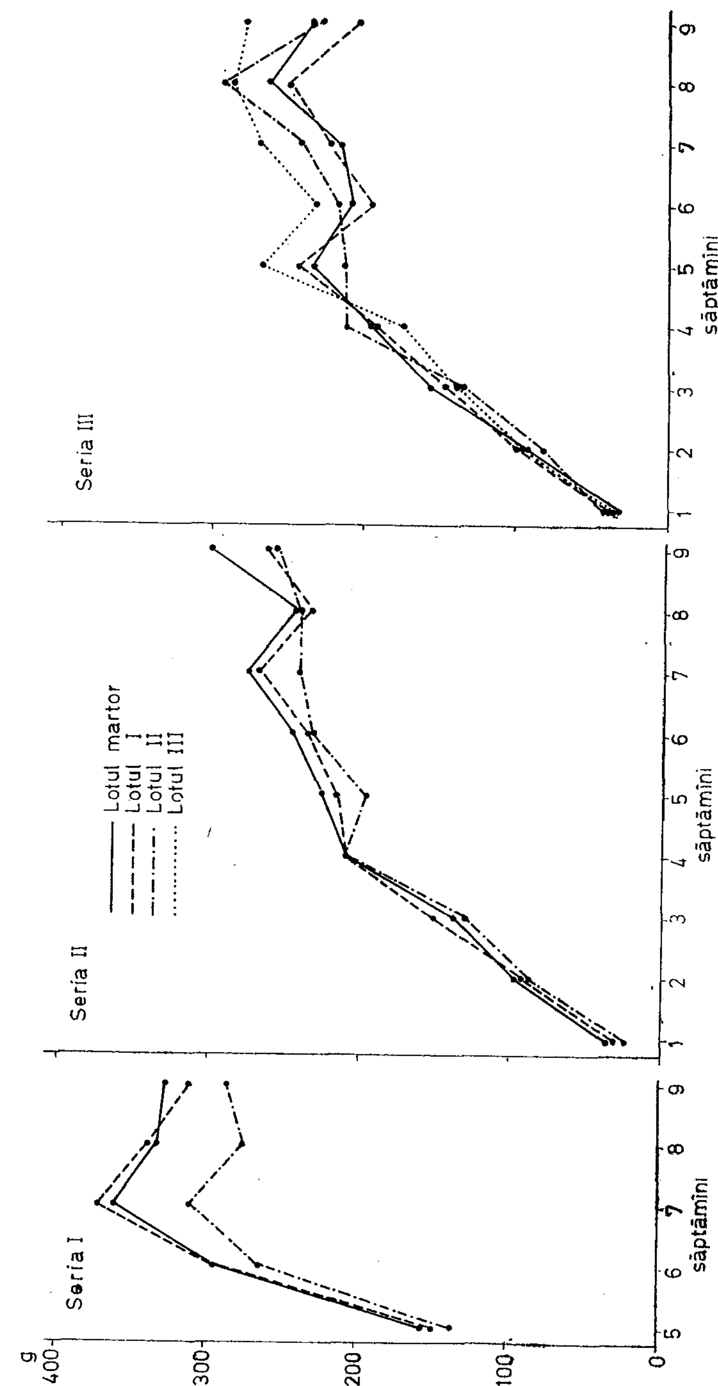


Fig. 3 — Evoluţia sporului mediu săptămînal.

Tabelul nr. 2

Viteza relativă de creştere
(% bisăptămînal)

Săpt. \ Lot	SERIA I			SERIA II			SERIA III			
	M	I	II	M	I	II	M	I	II	III
0–2				368	295	266	327	334	318	332
2–4				204	216	218	215	180	193	189
4–6	70	67	40	91	85	87	86	95	83	105
6–8	63	65	59	52	51	52	50	49	57	57
7–9	45	45	43	43	40	43	42	38	38	45

Viteza medie de creştere*

Săpt. \ Lot	SERIA I			SERIA II			SERIA III			
% 9 săpt.	201,95	201,95	191,45	192,29	190,59	189,91	191,06	190,44	191,28	191,75

* Pentru seria I s-a luat, ca greutate medie în prima zi, greutatea de 40 g pentru toate loturile.

trarea substanţei şi a coborît viteza de creştere din primele 2 săptămîni pînă la 266%. În următoarele 2 săptămîni puii şi-au revenit şi viteza lor de creştere a depăşit chiar pe cea a puilor martor. În continuare, pînă la sacrificare, diferenţele în viteza de creştere au fost nesemnificative. În această perioadă aceşti pui au obţinut sporuri zilnice şi săptămînale egale şi uneori mai mari decît cele ale puilor martor (fig. 2, 3, seria II, lotul II). Aceasta a făcut ca greutatea lor la sacrificare (63 de zile), deşi mai scăzută, să nu difere semnificativ de cea a puilor martor ($p > 0,1$) (fig. 1, seria II, lotul II).

Administrat per os, în a 5-a zi de la ecloziune, în doze pînă la 2 mg/g g.c., L glutamatul monosodic nu a mai avut o influenţă negativă asupra vitezei de creştere în perioada imediat următoare (tabelul nr. 2, seria III). Începînd din săptămîna a 4-a şi pînă la sacrificare, la lotul tratat cu 2 mg GMS/g g.c. (lotul III) s-a găsit o viteză de creştere superioară celei de la lotul martor şi loturile experimentale I şi II. Puii din acest lot au avut o greutate medie superioară la sacrificare faţă de celelalte loturi (fig. 1, seria III, lotul III). Diferenţele faţă de lotul martor nu au fost totuşi statistic semnificative ($p \gg 0,1$).

2. Efectele GMS-ului asupra consumului de hrană

Valorile consumului de hrană al puilor din loturile martor şi din cele tratate cu GMS sînt redate în graficele din figurile 4 şi 5.

În cazul primelor 2 serii experimentale, puii din loturile care au primit doze mari de GMS au avut un consum mediu de hrană pe individ, mai scăzut decît cel al puilor din loturile martor sau al celor din loturile

injectate cu cantități mici de glutamat (fig. 4). Această diferență nu p să fie determinată numai de greutatea mai mică a puilor din aceste lotu deoarece, ea a apărut și atunci cînd s-a comparat consumul de hra raportat la 1 kg greutate corporală la aceste loturi.

În același timp, puii tratați cu doze mari de GMS au consumat cantitate ceva mai scăzută de hrană pentru producerea unui spor de 1 biomasă, în medie cu 50 g mai puțin pe kg spor biomasă (fig. 5, seri I și II, loturile II).

În seria a III-a de experiențe s-a măsurat consumul de hrană toată durata experienței. În primele 4 săptămîni s-a înregistrat un cons total mediu pe pui de: 1 219 g la lotul martor, 1 245 g la lotul I, 1 156 la lotul II și 1 195 g la lotul III. În următoarele 5 săptămîni consum de hrană mediu pe individ a fost ușor crescut la puii din loturile expe mentale față de consumul de hrană al puilor martor (fig. 4, seria II

Cantitatea de hrană consumată pentru obținerea unui spor de 1 biomasă la puii tratați cu o doză mai mare de GMS, respectiv 2 mg g.c., a fost totuși mai mică decît la puii martor, respectiv 2,552 kg fa de 2,691 kg (fig. 5, seria III).

DISCUȚIA REZULTATELOR

Rezultatele noastre se aseamănă în mare măsură cu cele obținu de Carew și Foss (1) la broileri masculi.

Injectarea subcutană a unor soluții concentrate de GMS a av efecte toxice cu atît mai intense, cu cît dozele injectate erau mai m și puii erau mai tineri. Vîrsta pare să prezinte o importanță deosebită ceea ce privește sensibilitatea puilor la acțiunea toxică a GMS-ului. A după cum au arătat Carew și Foss, doza de 5 mg GMS/g g.c. es mortală la puii de 1 zi. În experiențele noastre, puii de 2 zile au suport 2 doze de 4 mg GMS /g g.c., cu o mortalitate de numai 33%.

Una din cauzele diminuării severității efectelor toxice ale GMS-ul ar putea fi scăderea treptată a permeabilității barierei hematocerebra pentru glutamat, în primele zile după ecloziune. O astfel de scădere fost evidențiată de Fifkova (2).

Administrat *per os*, în soluții diluate, la puii de 5 zile, GMS-ul, doze de pînă la 2 mg/g g.c., nu a avut nici un fel de efect toxic decelab Puii tratați în acest mod cu doza de 2 mg GMS/g g.c. au avut chiar greutate medie la vîrsta de 63 zile, cu 140 g mai mare decît greutat medie a puilor martor. În mod asemănător în experiențele lui Care și Foss (1), puii tratați cu 1 mg GMS/g g.c. erau ceva mai grei dec martorii la vîrsta de 16 săptămîni.

Faptul, că și în experiențele noastre ca și în cele ale lui Care și Foss aceste diferențe nu au apărut statistic semnificative, nu exclu posibilitatea unui efect favorabil al GMS-ului asupra creșterii în greuta a broilerilor. Un astfel de efect favorabil statistic semnificativ este gre de stabilit în experiențe pe loturi relativ mici de broileri, 10—15 indivi care, dat fiind caracterul lor hibrid, prezintă o variabilitate individual crescută a eredității vitezei de creștere și a sporului în greutate. Anali

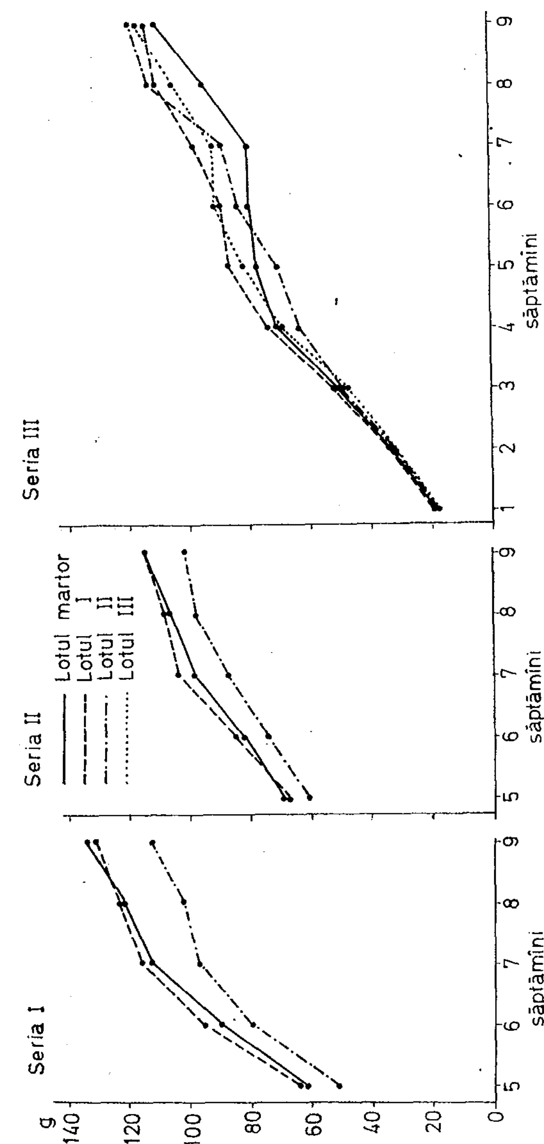


Fig. 4 — Evoluția săptămînală a consumului de hrană mediu zilnic pe individ.

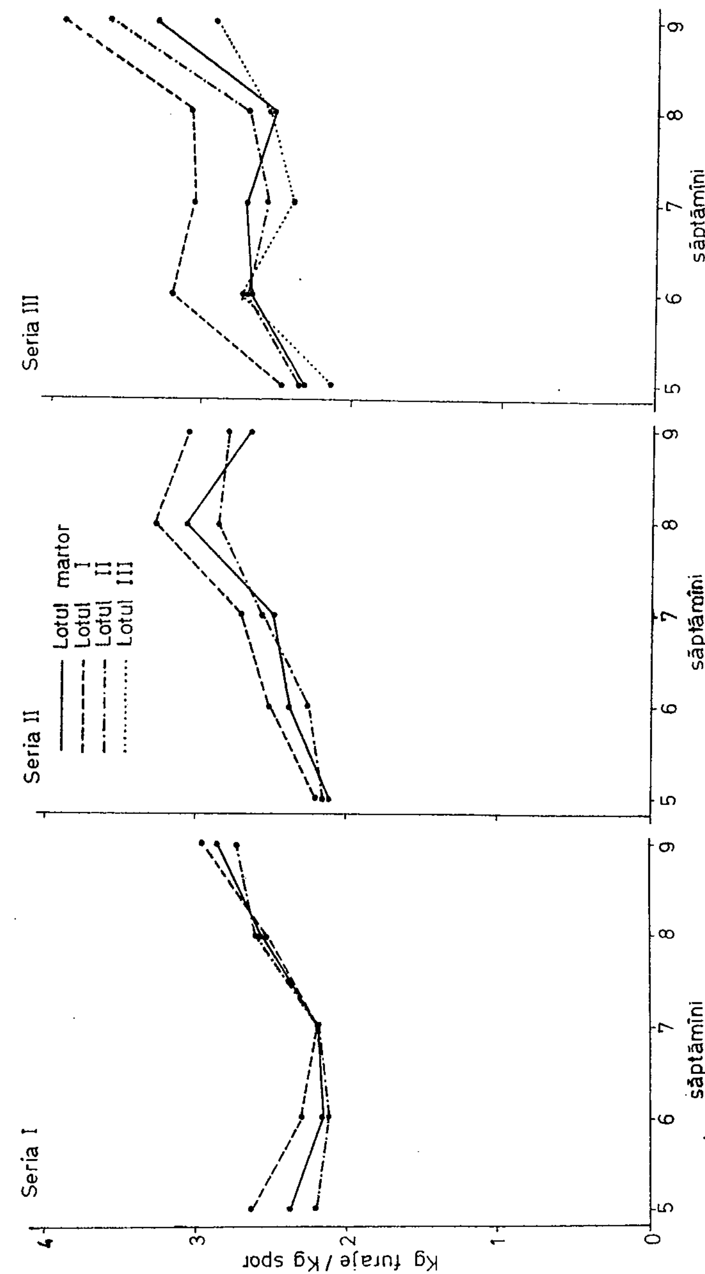


Fig. 5 — Evoluţia consumului de hrană necesar pentru a obţine 1 kg spor biomasă.

ırurilor zilnice individuale în cursul celor 63 de zile, cît a durat experința, a evidenţiat existenţa unor ritmuri individuale foarte variate ale ışterii în greutate. Edificatoare ar fi numai experienţele pe efective ıri de broileri.

Rezultatele noastre au indicat de asemenea o oarecare acţiune ɾorabilă a GMS-ului şi asupra eficienţei utilizării hranei, deoarece puii ıtaţi cu doze mari de glutamat au consumat de regulă o cantitate de ınă mai redusă pentru obţinerea unui spor de 1 kg biomasă faţă de ii martor.

Dezechilibrul metabolic şi/sau hormonal care generează tendinţa ɾe obezitate la animalele tratate în primele zile după naştere cu GMS ɾe socotit ca o urmare a efectului distructiv selectiv al acestei substanţe ıpra unor nuclei hipotalamici şi în special asupra nucleului arcuat (3), ı, (5). Aceasta deoarece nucleul arcuat se află la originea multor fibre ı tractul tubero-infundibular, prin care, cu ajutorul *releasing factors*, ıt mediate influenţe regulatoare ale adenohipofizei (4).

Cercetările lui S n a p i r (6) au arătat că sistemul nervos al ilor de găină este de asemenea susceptibil la tratamentul cu GMS. Ca la mamifere, leziunile induse de GMS în hipotalamus includ nucleii ɔuaţi.

CONCLUZII

1. L glutamatul monosodic injectat subcutan în soluţii concentrate broileri a avut un efect toxic, cu atît mai sever cu cît doza de GMS era ai mare şi puii mai tineri. Această toxicitate s-a manifestat prin mortalite crescută, paralizii sau numai prin scăderea vitezei de creştere în rioada imediat următoare administrării.

2. Administrarea *per os* a unor doze de GMS pînă la 2mg/g g.c. ı a avut efecte toxice vizibile. La vîrsta de 63 zile păsările tratate cu o ıză de 2 mg GMS/g g.c. au avut o greutate medie mai mare cu 140 g ţă de greutatea puilor martor.

3. Cantitatea de hrană consumată pentru a produce un spor de kg biomasă a fost ceva mai redusă la broilerii care au primit doze ari de GMS.

(Avizat de prof. E. A. Pora).

THE EFFECTS OF L MONOSODIUM GLUTAMATE IN CHICKENS

SUMMARY

Proceeding from Olney's finding that mice treated with L monosoıum glutamate (MSG) in the first days after birth evince higher weight ıcreases in conditions of a lower food consumption than controls, the ıfects of this substance upon weight increase and food consumption in oilers were investigated.

A number of 135 chickens were investigated upon, to whic various ages (2, 5 and 28 days), single or repeated doses of MSG, comp between 0,5 and 4 mg/g b.w. were administered subcutaneously or p

The effects of MSG depended upon the doses of the substance ployed, the way of administration and the age of chickens.

Subcutaneously injected in concentrated solution, in doses 0,5 to 4 mg/g b.w., MSG had a toxic effect, all the severer as the was larger and chickens younger. This toxicity was evinced by a hi death-rate, paralyses or only by the decrease of growth speed in period immediately following administration.

„Per os" administration of MSG doses up to 2 mg/g b.w. ha visible toxic effects. At the age of 63 days, the fowls treated in this with a dose of 2 mg MSG/g b.w. had an average weight by 140 g gr as against the weight of control chickens.

The quantity of food consumed for producing a 1 Kg biomas crease was somewhat smaller in chickens which received larger doses.

BIBLIOGRAFIE

1. CAREW L. B., FOSS D. C., Poultry Science, 1971, **50**, *5*, 1501–1502.
2. FIFKOVA E., A. VAN HARREVELD, Experimental Neurology, 1970, **28**, 286–298.
3. OLNEY J. W., Science, 1969, **164**, *3880*, 719–721.
4. — J. Neuropath. exp. Neurol., 1971, **30**, *1*, 75–91.
5. REDDING T. V., SCHALLY A. V., ARIMURA A., WAKABAYASHI J., Neuroendocrinology, *8*, 245–255.
6. SNAPIR N., ROBINZON B., PEREK M., Poultry Science, 1971, **50**, *5*, 1511–1514.

Institutul de biologie
„Traian Săvulescu"
Secția de fiziologie animală

Primit în redacție la 20 decembrie 1972.

INFLUENȚA TIOUREEI ȘI A TIROXINEI ASUPRA TABOLISMULUI ENERGETIC LA DOUĂ SPECII DE SĂRI SĂLBATICE: *COLUMBA LIVIA DOMESTICA* Gm. ȘI *STREPTOPELIA DECAOCTO DECAOCTO* FRIV.

DE

GH. NĂSTĂSESCU și ELENA NIȚESCU

Thiourea and thyroxin administration in two wild birds (pigeon and ring dove) at 25°–27°C and 10°C produce the following modifications of the energy metabolism:

– the unique and repeated doses of thiourea induce a significant decrease of the energy metabolism even of the beginning of the treatment;

– the subcutaneous administered thyroxin in the pigeon and the ring dove determined hypermetabolic effects both at the temperature close to the „termic neutrality zone", as well as at the temperatures of 10°C. Its effects were more evident when thyroxin was used in repeated doses in a period of ten days. On the basis of these investigations, we reached the conclusion that the thyroid gland hormone plays an imporant role in the thermoregulation mechanism, without at the wild birds.

Numeroasele cercetări privind intervenția hormonilor în desfășurarea r etape ale metabolismului energetic au fost în exclusivitate consacrate miferelor și păsărilor domestice.

La speciile de păsări sălbatice, asemenea studii lipsesc aproape cu ăvîrșire, sau dacă există, ele au un caracter relativ din cauza condițiilor experimentare cu totul diferite la fiecare cercetător. Din această cauză, ultatele obținute pînă în prezent în unele privințe sînt contradictorii.

Cercetări mai vechi, privind fenomenul de termoreglare la animalele neoterme, au evidențiat faptul că hormonii glandei tiroide ar fi implii în stimularea proceselor de termogeneză (7).

În 1960, R. E. Smith (17) demonstrează că la animalele t dectomizate şi expuse la temperaturi scăzute, procesul de termoliz desfăşoară mult mai repede decît la cele normale.

Efecte similare tiroidectomiei, prin administrarea de subst antitiroidiene (tiouree şi tiouracil) la unele specii de păsări dome au obţinut şi M. G. Mc. Cartney şi C. S. Shaffner (10) şi J. Mellen (13).

Kramer (1915) şi Ch. Kayser (8) observă, de asemenea tiroida devine hiperplazică la unele homeoterme în anotimpul de i şi tot ei sînt aceia care sugerează prezenţa termogenezei fără tremo păsări şi mamifere.

În prezenta lucrare ne-am propus să expunem rezultatele unor cetări cu privire la efectele produse de tiouree şi tiroxină în mecanis de termoreglare fără tremor la două specii de păsări sălbatice.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele s-au efectuat pe un număr de 25 de păsări adulte (15 porum 10 guguştiuci), în greutate medie de 302,0 ± 15,7 şi, respectiv, 171,3 ± 7,43 g, împărţi 5 loturi de cîte 5 exemplare.

Înainte de experimentarea propriu-zisă, am stabilit „criteriile fiziologice stan de măsurare a metabolismului energetic la păsări. Evaluarea acestuia s-a făcut pe baza m rării schimburilor respiratorii, cu ajutorul unui interferometru.

Temperatura de experimentare a fost de 25°—27°C (temperatura corespunzătoare de neutralitate termică pentru porumbel şi guguştiuc) în anotimpul de iarnă şi de 10°C n pentru tiroxină.

Valorile metabolismului energetic au fost exprimate în kcal/kg/h/greutate corp

Dozele * folosite, atît cele de tiouree, cît şi cele de tiroxină au fost administrate sub în mod unic şi repetat.

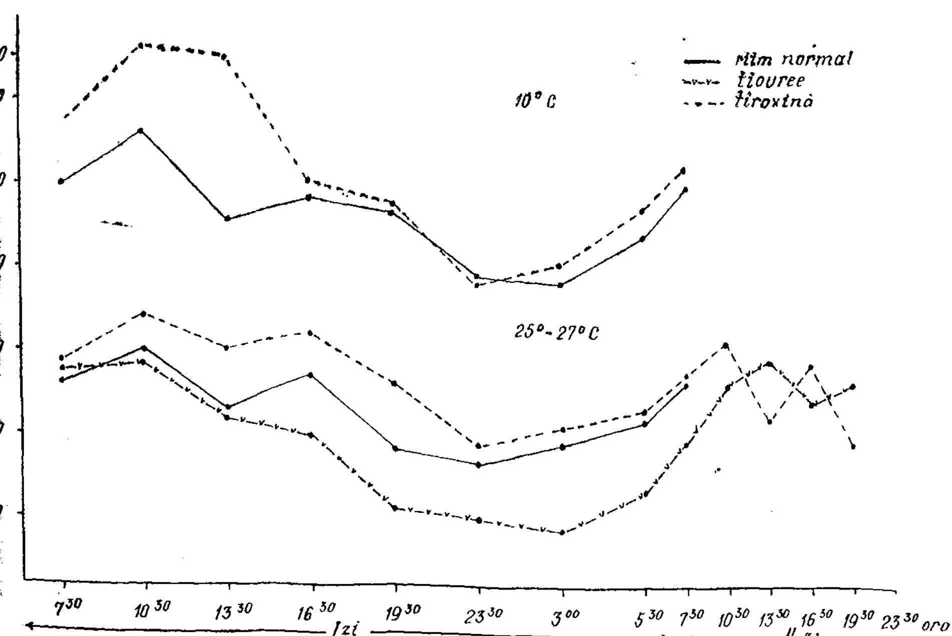
REZULTATE ŞI DISCUŢII

Pentru a aduce o dovadă şi mai convingătoare în sprijinul idei acest hormon participă activ în adaptarea păsărilor sălbatice la difer condiţii de mediu, ne-am propus mai întîi să administrăm o substa cu efecte antitiroidiene — tioureea — care prin acţiunea sa reduce s nificativ efectul calorigen al tiroxinei.

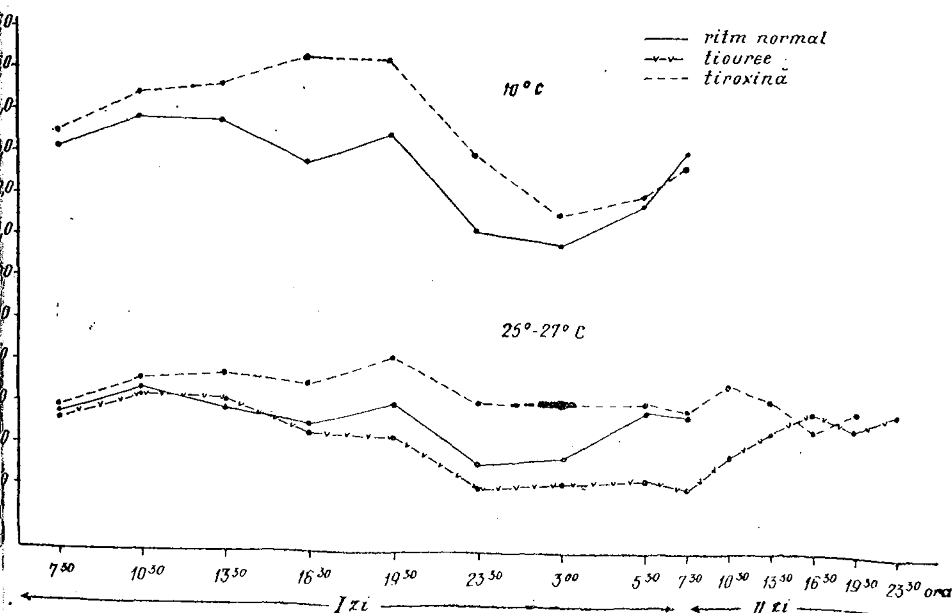
Din analiza rezultatelor obţinute de noi a reieşit că tioureea ad nistrată în doze unice şi repetate la păsările expuse la o tempera de 25°—27°C a produs o însemnată scădere a metabolismului energ standard, atît la porumbel, cît şi la guguştiuc (fig. 1 şi 2).

Minimele metabolice au fost înregistrate la 16 ore de la administ la porumbel (doză unică), iar revenirea la valorile normale s-a făcut d 22 de ore. Exprimată în procente, această scădere a valorii metabolism energetic a fost de 80,2% faţă de valoarea bazală.

* Respectivele doze de 0,4 mg/kg tiouree şi 0,5 mg/kg tiroxină au produs e maxime, dovedindu-se în acelaşi timp netoxice pentru păsări.



— Influenţa tioureei şi tiroxinei asupra metabolismului energetic la porumbel (administrare unică).



— Influenţa tioureei şi tiroxinei asupra metabolismului energetic la guguştiuc (administrare unică).

La guguştiuc, aceeaşi doză şi în aceleaşi condiţii de experimenta minima metabolică a avut loc la 18 ore de la administrare, iar valoa normală a metabolismului energetic a fost atinsă într-a 30-a oră.

Tioureea la această specie a produs o scădere a metabolismu energetic standard de 74,09%.

Doza de tiouree administrată repetat, timp de 10 zile la cele specii de păsări, a determinat efecte hipometabolice, dar mai accentu decît cele unice. În tratamentul de 10 zile, minimul acestor efecte realizat în ziua a VII-a la porumbel (de la 5,590±0,243 la 4,193±0,1 kcal/kg/h) şi într-a V-a la guguştiuc (de la 6,331±0,449 la 5,229±0,3 kcal/kg/h).

Durata efectului a fost marcată pînă în ziua a XII-a la porum şi a XIII-a la guguştiuc (fig. 3).

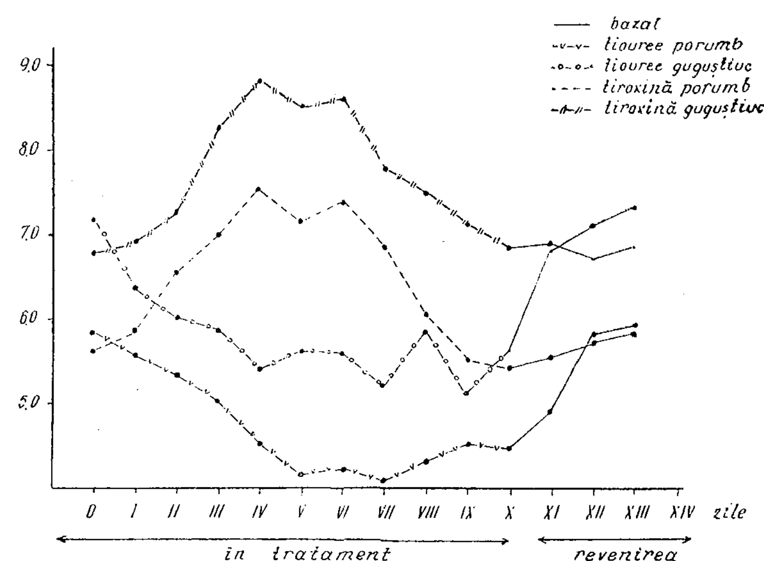


Fig. 3. — Influenţa tioureei şi tiroxinei asupra metabolismului energetic la porumbel şi guguştiuc (doze repetate).

Cît priveşte modul de acţiune al acestei substanţe care a indus reducere considerabilă a metabolismului energetic la cele două păs sălbatice, se presupune că ea ar inhiba fie sinteza tiroxinei în glanda tiroi fie transportul activ al iodului spre glandă şi depunerea acestuia s formă de sulfocianuri şi nitraţi.

În cazul experienţelor noastre, acţiunea tioureei s-a manifestat ch de la începutul tratamentului, atît în administrarea unică, cît şi repeta

Din acest punct de vedere, rezultatele obţinute de noi concor cu cele ale lui D. Bergeton şi C. Krum-Heller (2) care au cercet acţiunea 6-benzil-tiouracilului asupra metabolismului bazal al şobola lor. Ei au pus în evidenţă faptul că sub acţiunea acestei substanţe şi la te peraturi relativ ridicate, se produce o scădere notabilă a metabolismul

La păsări (găini din rasa Leghorn), F. Sulman şi M. Perek 8) au stabilit că administrarea de tiouracil scade valoarea metabolismu-. De asemenea, C Romijn (14) a arătat că 6-metil-2-tiouracilul primă metabolismul de repaus la pui de găină în vîrstă de 10 săptămîni de trei luni, dar nu şi la păsările de cinci luni.

H. Singh şi C. S. Shaffner (citaţi după W. J. Mellen 3)), în lucrările lor pe puii de găină, demonstrează acelaşi lucru: o lucere a consumului de oxigen după administrarea tiouracilului, şi o ştere a acestuia la ingerarea de tireoglobulină.

Datele noastre, conform cărora metabolismul standard la porumbel guguştiuc este practic redus prin administrarea tioureei, nu concordă cele obţinute de W. J. Mellen şi F. W. Hill (12), care au arătat metabolismul bazal al puilor de găină trataţi cu tiouracil era valoric rte asemănător cu al martorilor. În acest caz, noi credem că lipsa de ţiune a tiouracilului s-ar datora perioadei de inaniţie (peste 20 ore) care erau supuşi puii.

Într-un alt experiment, tot J. W. Mellen (13), administrînd ze repetate de tiouracil (0,1%), obţine o scădere semnificativă a valorii tabolismului la puii de găină care nu aveau o perioadă aşa mare de aniţie.

Acţiunea de scurtă durată a efectelor obţinute cu tiouree, la cele specii cercetate de noi, corespund şi cu rezultatele lui G. W. Pipes C. W. Turner (citaţi după (13)), care au lucrat tot pe pui de găină.

Cît priveşte tiroxina, aceasta a produs un efect hipermetabolic maxim tr-a 6-a oră de la administrare, la temperatura de 25°–27°C, iar reveni- a la valorile normale ale metabolismului s-a făcut după 18 ore (fig. 1). porul caloric faţă de valoarea bazală la porumbel a fost de 18,09%.

La loturile expuse la temperatura de 10°C, efectul hipermetabolic tiroxinei a fost şi mai evident decît la temperatura de 25–27°C, iar rata de acţiune a hormonului a fost de numai 8 ore.

Valorile medii ale metabolismului energetic la guguştiuc, la tempe- tura de 25–27°C şi 10°C se înscriu într-o curbă foarte asemănătoare cea obţinută la porumbel, numai că efectul hipermetabolic s-a menţinut o perioadă mai mare ca la porumbel, 18 şi, respectiv, 16 ore (fig. 2).

Doza repetată timp de 10 zile a determinat o creştere semnificativă metabolismului energetic în ziua a 4-a şi a 6-a, atît la porumbel, cît şi guguştiuc (fig. 3).

Efectul indus de acest hormon catabolic s-a menţinut şi după în- area administrării lui, încă 3–4 zile.

Din analiza rezultatelor obţinute cu privire la influenţa hormonului oidian — tiroxina — asupra metabolismului energetic la păsările stu- te, a reieşit că aceasta a produs efecte hipermetabolice, atît la tempe- turi apropiate zonei de neutralitate termică, cît mai ales la temperaturile derate. Efectele au fost şi mai evidente atunci cînd administrarea monului s-a făcut în mod repetitiv, timp de 10 zile.

Primele dovezi care vin să sugereze importanţa fiziologică a tiroxinei producţia calorică ridicată, şi deci în adaptarea animalelor la temperaturi zute, sînt cele ale lui R. E. Smith (17), care a observat că la ani- lele tiroidectomizate şi expuse la frig, pierderea de căldură se face i repede decît la cele normale. Aceleaşi animale operate nu mai pot

supraviețui (la temperaturi scăzute) dacă rezerva de tiroxină a fost e zată. O nouă administrare de hormon va duce la o creștere a „ratei tabolice" și la prelungirea vieții cu peste 25 de zile.

Dovezile aduse în sprijinul participării acestui hormon la o ter geneză fără tremor sînt numeroase (1), (4), (16) și nu numai de o metabolic; însăși tabloul histologic al glandei, greutatea ei, preluare degajarea de I^{131} vin să confirme această ipoteză.

În opoziție cu aceste rezultate sînt cele obținute de D. S. F a r n (5), la puii de găină și vrăbii, și J. S. H a r t (6), pe porumbel, u activitatea glandei tiroide nu pare a fi modificată în tot cursul anu

Așa cum rezultă și din cercetările altor autori (H. S e l y é c după 11)) și ale noastre, păsările spre deosebire de mamifere prezintă u deosebiri interesante în ceea ce privește răspunsul metabolic la a hormon. Astfel, administrarea hormonului tiroidian la cobai și șobo duce la o creștere a consumului de oxigen pe o durată de 3 zile, iar d administrarea unei singure injecții de tiroxină la om, metabolismul b începe să crească după 7 ore și atinge un maxim la 1–2 săptămîni chiar 1–2 luni (3).

C. J. S e l l a b a r g e r (15) presupune că acțiunea de scu durată a efectului produs de tiroxină la păsări ar fi în legătură cu trans marea rapidă a acestui hormon în triiodotironină.

Cît privește intervenția tiroxinei în metabolismul energetic, ac s-ar realiza în două moduri: direct și indirect. Direct, prin stimula sistemelor enzimatice care participă la reglarea metabolismului. În a sens, N i e m a n (citat după I. F. Dumitru *) consideră că activita biochimică a tiroxinei se face simțită la nivelul proceselor de oxidore cere, unde homonul îndeplinește funcția de transportor de hidroge

Cel de-al doilea mecanism de acțiune al hormonului la organism homeoterme s-ar realiza după (9) în mod indirect, — tiroxina sensibiliz țesuturile la acțiunea altui hormon catabolic — adrenalina.

CONCLUZII

În condițiile unui tratament cu o doză de 0,4 mg/kg tiouree, m bolismul energetic al păsărilor cercetate a suferit la început o acți hipometabolică evidentă, după care a urmat revenirea la valorile norm

Tiroxina în doză de 0,5 mg/kg a determinat atît la temperatura 25–27C°, cît și la cea de 10°C, o considerabilă creștere a schimbur respiratorii. Mai evident acest lucru s-a observat la temperatura de 1 Efectul maxim a fost atins la opt ore după administrare la porum și 18 ore la guguștiuc.

Cu toate că mecanismul de acțiune al tiroxinei nu este încă sufici lămurit, rolul său nu poate fi contestat în realizarea unei prompt eficiente adaptări a păsărilor sălbatice la condițiile mediului ext

(Avizat de prof. E. A Pora.)

* I. F. D u m i t r u, 1970, *Hormonii*, Centrul de multiplicare al Univ. Bucur

THE INFLUENCE OF THYOUREE AND THYROXINA UPON THE ENERGY METABOLISM AT TWO WILD BIRDS *COLUMBA LIVIA DOMESTICA* Gm. AND *STREPTOPELIA DECAOCTO FRIV.*

SUMMARY

In this paper are presented the principal results concerning the fluence of thiourea and tyroxin on the energy metabolism in two wild irds.

The experiments were carried out in 25 adult birds (15 pigeons and 0 ring doves), with a mean weight of 302.0 ± 15.7 and respectively 71.3 ± 7.43 g. The birds were divided into 5 groups, 5 birds each.

After the consolidation of the „standard physiological criteria" the valuation of the standard energy metabolism was carried out by meauring the respiratory using a Zeiss interferometer.

After the administration of the antithyroid stuff (thiourea) and of he thyroid hormone (thyroxine) the existence of some significant variaons of the energy metabolism values was observed. Thiourea produces decrease of the energy metabolism with 80.2% in the pigeon and 74.09% the ring dove.

The repeated doses of thiourea determined hypometabolic effects, ut more accentuated than the unique doses.

The subcutaneous administered thyroxine and one date in 0.5 mg/ g/h dose, produces a maximum hypermetabolic effect (88.9%) in the xth hour from administration in pigeon.

At the groups exposed at 10°C temperature, the hypermetabolic ffect of thyroxine was more evident than at 25°–27°C temperature. he obtained results in the ring dove are similar with those in the pigeon.

The doses repeated in a period of 10 days induced a metabolic deease of the energy metabolism in the fourth and the sixth day, both the pigeon and in the ring dove.

BIBLIOGRAFIE

. ANDERSSON B., EKMAN L., JOBIN M., OLSSON K., ROBERTSHAW D., 1967, Acta physiol. scand. **69**, 111.

. B RGETON D., KRUM-HELLER C., 1949, C.R. Soc. Biol. Paris, **143**, 942–944.

. B-ST C. H., TAYLOR N. B., 1958, *Bazele fiziologice ale practicii medicale*, Ed. medicală, București.

. FABER H., 1966, J. Ornith., **107**, 27–36.

. F RNER D. S., 1958, Auk., **75**, 249–262.

. HART J. S., 1962, Physiol. Zool., **35**, 224–236.

. HEROUX O., 1960, Fed. Proc., **19**, *5*, 43.

. KAYSER CH., 1929, Ann. physiol. physicochim. biol., **15**, 131–223.

. — 1955, Arch. Sci. physiol. (Paris), **9**, 14.

. McCARNEY M. G., SHAFFNER C. S., 1950, Poultry Sci., **29**, 67–77.

. MELLEN W. J., HILL F. W., 1953, Poultry Sci., **32**, 994–1001.

. MELLEN W. J., 1958, Poultry Sci., **37**, *3*, 672–679.

13. — 1964, Poultry Sci., 43, 3, 776—777.
14. Romijn C., 1950, Tidschr. Diergeneesk., 75, 839—856.
15. Sellabarger C. J., 1955, Poultry Sci., 34, 1437—1440.
16. Slonim A. D., 1966, *Fiziologhia termoregulaţii i termiceskoi adaptaţii u seliskohoziaistvennîh jivotnîh.* Izdatelistvo Nauka, Moskva—Leningrad, 1—61.
17. Smith R. E., 1960, Fed. Proc., 19, 5, 43.
18. Sulmann F., Perek M., 1947, Endocrinology, 41, 514—517.

Facultatea de biologie
Catedra de ecologie și fiziologie animală
București 35, Splaiul Independenței 91—95.

Primit în redacție la 25 ianuarie 1973.

ACȚIUNEA NEMBUTALULUI ASUPRA UNOR PARAMETRI SANGVINI LA IEPURE

DE

HORST KOLASSOVITS

Nembutal (Natrium pentobarbital), 45 mg/kg body weight diminished the protein and potassium concentrations of the plasma in rabbits. Water content of the blood, percent plasma volume, natrium and calcium concentrations of the plasma were not affected.

Nembutalul (pentobarbital de sodiu) este un anestezic mult utilizat n experiențe pe animale, datorită efectului său îndelungat și gradului edus de toxicitate. Cunoașterea efectelor secundare ale unui anestezic ste însă importantă, deoarece acestea pot interfera cu acțiunea factorului xperimental urmărit. Ele depind nu numai de natura anestezicului, ci i de doza acestuia, de modul de administrare și de specia pe care se lurează.

Acțiunea pentobarbitalului a fost mult studiată în ce privește uncțiile sistemului nervos, respirația, hemodinamica etc. (3). În ce privește ompoziția sîngelui, datele sînt puține. La iepure, el provoacă reducerea oncentrației de hemoglobină din sînge, scăderea glicemiei și a concentraiei proteinelor serice; la o doză de 50 mg pe kg-corp, efectul este maxim a 20—30 minute de la instalarea anesteziei și dispare complet la revenirea in această stare (1). La cîine, chiar în doză de 20 mg/kg, nembutalul nodifică echilibrul acido-bazic al sîngelui și gradul de oxigenare al acesuia (4). În anumite condiții, la iepure, el poate duce la micșorarea voluiului de sînge circulant, probabil prin trecerea unei cantități de plasmă in vase în țesuturi (2).

Noi am întrebuințat nembutalul în experiențe pe iepure, referitoare a efectele dezechilibrării componenței cationice a sîngelui. Am avut deci evoie să știm dacă administrarea anestezicului nu a avut ca atare o

influenţă asupra vreunuia din parametrii urmăriţi. Rezultatele expe-
enţelor propriu-zise vor fi publicate separat. În prezenta notă, ne refer
la efectele anestezicului.

MATERIAL ŞI METODE

Am lucrat pe iepuri de rasă Chinchilla, de ambele sexe, în greutate de 2,5—3,5 kg,
niţi pînă în preziua experienţei.

Nembutalul a fost administrat intraperitoneal, în doză de 45 mg pe kg-corp.
utilizat preparatul firmei Abbott (Chicago). Anestezia s-a instalat în circa 30 minute şi
menţinut timp de 2 ½—3 ore.

Înainte de administrarea anestezicului s-a recoltat o probă de sînge, iar după instala
completă a anesteziei încă una sau două probe. Toate probele au fost recoltate din vena peri
riculară dreaptă şi volumul lor a fost de cîte 3 cm³. Recoltarea s-a făcut pe heparină. Au
determinaţi următorii parametrii:

hidremia: gravimetric, pe sînge integral;
volumul plasmatic: în tuburi de hematocrit, prin centrifugare;
concentraţia proteinelor plasmatice: refractometric;
concentraţia sodiului, a potasiului şi a calciului în plasmă şi în sînge integral, la fo
metrul cu flacără.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Rezultatele noastre sînt date în tabelul nr. 1. Aici concentraţi
cationilor sînt exprimate în mg pe 100 cm³ de sînge. Valorile au f
calculate din datele obţinute la fotometrul cu flacără în determinări
pe plasmă şi pe sînge integral, după formulele:

$$\text{mg cationi plasmatici pe } 100 \text{ cm}^3 \text{ sînge} = \frac{N.\ Cp}{100};$$

$$\text{mg cationi globulari pe } 100 \text{ cm}^3 \text{ sînge} = Cs - \frac{N.\ Cp}{100};$$

Tabelul nr. 1

Modificarea unor parametrii sanguini în anestezia cu nembutal

	Animalul treaz	Animalul anesteziat	D	D %	P
Vol. plasmatic %	64,6±0,6 (20)	64,8±0,6 (20)	+0,2	+ 0,3	>0,1[…]
Hidremia, %	82,3±0,4 (20)	82,4±0,4 (20)	+0,1	+ 0,1	>0,1[…]
Conc. prot. a plasmei, %	6,77±0,14(22)	6,33±0,06(19)	−0,44	− 6,5	<0,0[…]
K plasmatic	11,6±0,4 (18)	8,8±0,3 (18)	−2,8	−24,1	<0,0[…]
K globular	124,8±3,8 (18)	122,9±3,3 (18)	−1,9	− 1,5	>0,1[…]
Ca plasmatic	9,3±0,3 (18)	8,9±0,2 (18)	−0,4	− 4,3	>0,0[…]
Ca globular	0,08±0,14(18)	0,15±0,16(18)	—	—	>0,1[…]
Na plasmatic	217,0±5 (15)	217±5 (15)	0	0	—
Na globular	47,1±5,0 (14)	46,9±6,0 (12)	−0,2	− 0,4	>0,1[…]

Valorile din primele două coloane reprezintă media ± eroarea standard, în paranteză numărul de indivizi.
D = diferenţa dintre valoarea parametrilor înainte şi după anestezie. P = gradul de semnificaţie al diferenţei.

de: N = cm³ plasmă la 100 cm³ sînge (hematocrit);
Cp = cationi în plasmă, mg/100 cm³;
Cs = cationi în sînge integral, mg/100 cm³.

După cum se vede din tabel, anestezia cu nembutal a provocat
odificări semnificative în ce priveşte concentraţia proteinelor şi a po-
siului în plasmă. În ambele cazuri, valoarea este scăzută la animalul
esteziat în comparaţie cu martorul treaz. Scăderile nu sînt mari, dar
nt net semnificative din punct de vedere statistic. Valorile celorlalţi
arametri au rămas complet neinfluenţate de administrarea nembuta-
lui.

Rezultatul privitor la proteinele plasmatice confirmă datele lucrării
tate mai sus (1). Referitor la potasiul plasmatic nu am găsit date în
eratură, legate de anestezia cu barbiturice.

CONCLUZII

1. La iepure, pentobarbitalul sodic administrat în doză de 45 mg pe
g-corp provoacă o uşoară scădere a concentraţiei de proteine plasmatice
a concentraţiei K-ului în plasmă.

2. Volumul plasmatic, hidremia, concentraţia sodiului, a potasiului
a calciului globular, precum şi a sodiului şi calciului plasmatic rămîn
modificate.

Autorul mulţumeşte tovarăşului dr. Madar Iosif pentru sfaturile
ajutorul permanent pe care i le-a dat în ce priveşte tehnica experimen-
lă.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

VIRKUNG DES NEMBUTALS AUF EINIGE BLUTKONSTANTEN DES KANINCHENS

(ZUSAMMENFASSUNG)

Es wurde die Wirkung von Nembutal (Na-Pentobarbital, Abbott,
hicago) auf einige Blutkonstanten bei Kaninchen untersucht. Vor Nem-
utalverabreichung (45 mg per Körpergewicht, i. p.) und nach halb-
ündiger Anästhesie wurden Blutproben aus der Ohrrandvene ent-
ommen. Statistisch signifikant vermindert war der Protein- und Kalium-
ehalt des Blutplasmas. Das prozentuelle Plasmavolumen, der Wasser-
ehalt des Blutes, die Na-, K- und Ca-Konzentration in den Blutkörper-
hen, sowie die Na- und Ca-Konzentration im Blutplasma blieben un-
erändert.

BIBLIOGRAFIE

1. KOHN H. I., SWINGLEY N., 1950, Amer. J. Physiol., **160**, 277–284.
2. MACKINNA J., 1954, J. Physiol. (Lond.), **124**, 44–45.
3. DRILL V. A., 1958, *Pharmacology in Medicine*, McGraw-Hill, New York.
4. LEDSOME J. R., LINDEN R. J., NORMAN J., 1971, J. Physiol. (Lond.), **212**, 611–627.

Universitatea „Babeş Bolyai"
Catedra de fiziologie animală
Cluj, str. Clinicilor nr. 5–7

Primit în redacţie la 15 noiembrie 1972.

VARIAŢIA SEZONIERĂ A MAGNEZIEMIEI LA RUMEGĂTOARE

DE

MIHAI DUMITRU

The investigations were carried out one year in a group of 30 dairy cows. We effected monthly magnesium determination from blood serum by titan gelb colorimetric method.

Our data showed that in our country's conditions there is a seasonal variation of magnesaemia with lower levels in spring and autumn. This fact explain why the nutrition tetany has a more marked frequency in these seasons. Yearly variation of magnesaemia is the result of the conjugated influence of season and diet.

Magneziul constituie unul din elementele minerale foarte importante din punct de vedere biologic. El intervine într-un număr mare de reacţii enzimatice, ceea ce îl face indispensabil atît organismelor din regnul animal, cît şi celor din regnul vegetal.

Magneziemia variază în funcţie de o serie de factori printre care sezonul are o influenţă destul de mare.

Influenţa sezonului asupra magneziemiei a fost recunoscută încă din 1938 de către Allcroft şi Green (1), apoi de către Barker (3), Brochard şi Larvor (5), Breirem (4), Cornette (7) etc.

Odată cu creşterea numărului cazurilor de hipomagneziemie la rumegătoare, cunoaşterea cît mai completă a etiopatogeniei acestei boli şi găsirea celor mai eficiente măsuri de combatere şi prevenire impun studierea tuturor factorilor care influenţează concentraţia magneziului seric la rumegătoare.

Avînd în vedere aceste consideraţii şi ţinînd cont de faptul că literatura autohtonă este în general săracă în studii privind magneziemia

la animale, ne-am propus să studiem în condițiile țării noastre varia sezonieră a magneziemiei la rumegătoare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Observațiile noastre au fost efectuate pe un lot de 30 de vaci pentru producți lapte, din rasa Bălțată românească, vîrsta 4–10 ani, proprietatea Stațiunii experimen didactice Băneasa.

Animalele au fost întreținute în condiții de stabulație și au fost furajate diferit, d sezon. În perioada noiembrie-aprilie rația zilnică a fost compusă din furaj suculent (por însilozat, sfeclă furajeră sau tăiței de sfeclă), fîn natural sau fîn de borceag și lucernă, con trate și amestec mineral. În perioada mai-octombrie, animalele au primit la grajd sau pa pe lîngă concentrate, masă verde cosită (secară, lucernă, trifoi, porumb furajer).

Timp de un an s-a făcut lunar dozarea magneziului seric prin metoda colorimet cu titan gelb.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute au fost prelucrate statistic și sînt prezentate formă de tabele și figura nr. 1. Analiza rezultatelor arată că și în condi țării noastre există o variație sezonieră a magneziemiei. Se constată valorile cele mai mari ale magneziemiei se întîlnesc iarna și vara, iar mai mici primăvara și toamna. În lunile aprilie și mai noi am găsit mai scăzută magneziemie (2,43 ± 0,053 și, respectiv, 2,45 ± 0,053), cea mai crescută magneziemie am întîlnit-o în lunile ianuarie și decem (3,84 ± 0,08 mg% și, respectiv, 3,76 ± 0,08 mg%). O ușoară scăd față de lunile de vară se constată și în octombrie și noiembrie. La u animale scăderea s-a observat în octombrie, la altele în noiembrie, la număr mai restrîns în septembrie. Din această cauză, mediile din lu de toamnă nu sînt în mod evident scăzute față de lunile de vară. Ex deci variații individuale în ceea ce privește momentul scăderii magne miei toamna. Din analiza varianței rezultă că există o diferență sem cativă ($P > 0,01$) între lunile aprilie și mai, pe de o parte, și celel uni, pe de altă parte (tab. nr. 1).

Tabelul nr. 1

Variația sezonieră a magneziemiei

Luna	X ± SX	Limite
Martie	3,30±0,063	2,0–4,4
Aprilie	2,43±0,053	1,5–3,8
Mai	2,45±0,053	1,2–3,6
Iunie	3,24±0,059	2,2–4,0
Iulie	3,47±0,020	2,6–4,4
August	3,36±0,020	2,4–4,4
Septembrie	3,27±0,059	2,6–3,9
Octombrie	3,16±0,060	2,6–3,6
Noiembrie	3,17±0,022	2,6–3,6
Decembrie	3,76±0,080	3,1–4,2
Ianuarie	3,84±0,080	3,1–4,7
Februarie	3,55±0,080	3,0–4,5

Observațiile noastre concordă cu datele lui Cornette și colab. , care semnalează cele mai scăzute valori ale magneziemiei în lunile ilie și mai, cînd se întîlnesc cele mai multe cazuri de tetanie, precum cu datele lui Barker (3), care remarcă faptul că variația sezonieră magneziemiei tinde a urma în sens invers concentrația substanței pro- ce din iarbă.

Majoritatea autorilor explică scăderea magneziemiei, primăvara și mna prin condiții meteorologice specifice acestor anotimpuri (scăderi ște de temperatură care duc la diferențe mari între minima și maxima cursul aceleiași zile, ploile abundente și reci) care acționează ca factori essanți, exercitîndu-și influența în primul rînd prin intermediul tiroidei corticosuprarenalei.

Alcroft (2) și Hart (9) au semnalat asocierea foarte frecventă tetaniei de iarbă cu un timp ploios, rece și cu vînt. Există o corelație portantă între cantitatea de ploaie și coeficientul de utilizare al pă- nilor (iarba consumată în procente din iarba disponibilă). Ploaia diminuă ensitatea pășunatului și prin aceasta ingestia globală de materie us- tă (Ladrat și colab. (10)).

Observațiile noastre confirmă ipoteza lui Brochard și Lar- r (5) după care metabolismul magneziului suferă fluctuații sezoniere, a ce ne permite să presupunem că scăderea sezonieră a magneziului e o scădere fiziologică.

Pentru a urmări în ce măsură aportul alimentar de magneziu in- ențează concentrația serică a acestui element, am dozat magneziul nutrețurile ce au intrat în rația animalelor luate în studiu. Lunar s-a culat valoarea totală a magneziului din rație și s-a dozat magneziul ic pentru a aprecia corelația existentă (tab. nr. 2 și fig. 1).

Tabelul nr. 2

Valoarea magneziului din rație și serul sangvin

Luna	Magneziul din rație g	Magneziul din ser mg%
Martie	32,9	3,30±0,063
Aprilie	32,9	2,43±0,053
Mai	23,1	2,45±0,053
Iunie	36,6	3,24±0,059
Iulie	51,7	3,47±0,020
August	57,9	3,36±0,020
Septembrie	38,4	3,27±0,059
Octombrie	39,3	3,16±0,060
Noiembrie	40,4	3,17±0,022
Decembrie	40,4	3,76±0,080
Ianuarie	40,4	3,84±0,080
Februarie	42,4	3,55±0,080

Datele obținute arată că în luna mai cînd s-a făcut furajarea cu ară masă verde, valoarea magneziului seric este cea mai scăzută, con- dînd cu valoarea aportului în magneziu. În celelalte luni se constată aport crescut de magneziu, ceea ce corespunde, cu excepția lunii aprilie, un nivel crescut al magneziemiei.

Se poate aprecia că nivelul magneziemiei nu este în toate lu
direct proporțional cu aportul în magneziu. Avem în acest caz un exem
de reglare complexă a proceselor de absorbție, excreție și reținere,
duce în cele din urmă la menținerea între anumite limite a concentr
normale a magneziului seric. Așa cum am constatat și noi în experien
de bilanț, atunci cînd aportul de magneziu este mare crește eliminare
pe cale urinară, pe cînd în cazul unui aport scăzut această eliminar
reduce ajungînd uneori la zero (11), (12), (14).

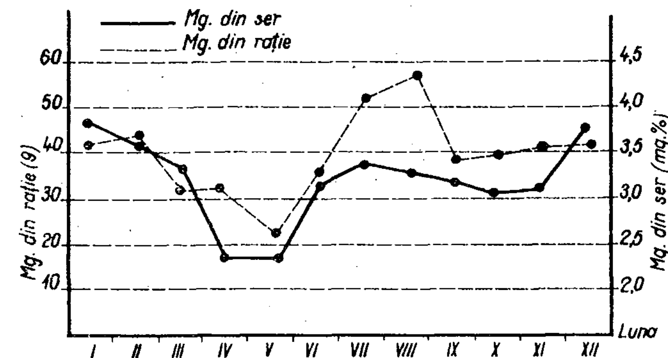


Fig. 1 — Variația sezonieră a magneziemiei și corelația sa cu conținutul de magneziu din rație.

Pericolul apariției hipomagneziemiei în urma unui aport redu
magneziu este explicat prin aceea că organismul își reajustează anev
eliminarea fecală de magneziu la nivelul aportului (5). Datorită dia
care de obicei însoțește trecerea bruscă la alimentația verde, se elim
o cantitate crescută de magneziu prin fecale (6). În timpul pășunat
de primăvară se formează cantități mari de amoniac în rumen, care
la formarea de compuși amoniaco-magnezieni insolubili (8).

Rosenberger și colab. (13) arată că influența singular
sezonului nu constituie o cauză hotărîtoare în comportarea valorii m
neziului seric. În schimb, furajul tînăr de pe pășune are o influență m
mai evidentă.

Din cele relatate se poate aprecia că dinamica anuală a magn
miei pare a rezulta din influența conjugată a sezonului și a aport
alimentar. Scăderea magneziemiei îndeosebi în lunile de primăv
explică frecvența mai mare în această perioadă a tetaniei de nutriți
vaci și în special la tineretul taurin supus îngrășării de tip indust

Cunoașterea fluctuației sezoniere a magneziemiei prezintă importa
practică pentru luarea măsurilor de prevenire a tetaniei de nutriție,
alcătuirea în perioadele de scădere a magneziemiei a unor rații form
din nutrețuri bogate în magneziu sau atunci cînd situația impune in
ducerea în rație a unor suplimente minerale de magneziu în perio
trecerii animalelor la pășunat, cînd scăderea magneziemiei se accentue

CONCLUZII

1. Valoarea medie anuală a magneziemiei la bovinele adulte este de
25 mg% cu variații cuprinse între 2,43—3,84 mg%.

2. Valorile cele mai mari ale magneziemiei se întîlnesc în lunile de
nă și vară, iar cele mai mici primăvara și toamna.

3. Variația anuală a magneziemiei este rezultatul influenței conju-
te a sezonului și alimentației.

4. Existența unei variații sezoniere a magneziemiei cu valori mai
ăzute primăvara și toamna explică de ce tetania de nutriție apare mai
ecvent în aceste anotimpuri.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

THE SEASONAL VARIATION OF MAGNESAEMIA IN RUMINANTS

SUMMARY

Magnesium is one of the mineral elements which intervene in a series
enzymatic reactions occurring in the animal organism. The knowledge
its physiologic variations has a great importance for biology and animal
eedings.

Our observations were carried out in a group of 30 dairy cows.
gnesium determination has been achieved one year running following
both season- and diet-influences.

The data obtained showed that in our country's conditions, like
another countries, a seasonal variation of magnesaemia is to be observed.
e have found that the highest levels of magnesaemia occur in winter
d in summer, and the lowest ones in spring and autumn. The lowest
gnesaemia was found in April and May (2.43 ± 0.053 and 2.45 ±
53 mg%, respectively), coinciding with the period within which the
quency of nutrition tetany in ruminants is greater. In the winter and
mmer months, magnesaemia is higher than in spring.

The seasonal variation of magnesaemia is the result of the conju-
ted influence of the climatic conditions and of diet. Fodder has a differ-
t content of Magnesium depending on the season, while the different
matic conditions, specifical to each season act as stress factors, espe-
lly in spring and in autumn, because of the sudden variations occurring
m one day to another or within the same day.

BIBLIOGRAFIE

Allcroft W. M., Green H. H., 1938, J. comp. Path., **51**, 176.
Allcroft W. M., 1947, Vet. J., **103**, 75.
Barker E. E. et al., 1959, J. clin. Invest., **38**, 1733.
Breirem K., Hvidsten H., 1966, Ztschr. Tierphysiol., Tierernährung Füttermittelk., **21**, 290—318.

5. BROCHART M., LARVOR P., 1961, Ann. Zootech., **10**, *1*, 45–55.
6. CARE A. D. et al., 1963, Res. Vet. Sci., *4*, *1*, 24–38.
7. CORNETTE M., GILBERT M., 1967, Bull. Acad. vet. de France, *5*, 241–246.
8. HEAD M. J., ROOK J. A. F., 1951, Nature, (Lond.), **176**, 262.
9. HART M. L., 1960, *Proc. Brit. vet. Ass. Conf. Hypomagnes.*, Londra, 88–95.
10. LADRAT I. et al., 1960, Rec. Méd. Vét., **145**, 103.
11. L'ESTRANGE J. L. et al., 1966, J. Agric. Sci., **67**, 295–304.
12. ROOK J. A. F. et al., Nutr. Abstr. Rev., 1962, **32**, 1055.
13. ROSENBERGER G. et al., Dtsch. Tierraztl. Wschr., 1962, **69**, 265–268.
14. WILSON A. A., 1964, Vet. Rec., **76**, 1382–1392.

Facultatea de medicină veterinară
București 35
Splaiul Independenței 105

Primit în redacție la 17 ianuarie 1973.

MODIFICAREA NUMĂRULUI DE ERITROCITE ŞI A CANTITĂŢII DE HEMOGLOBINĂ SUB ACŢIUNEA LUTATIONULUI ADMINISTRAT ŞOBOLANILOR SUPUŞI LA EFORT MUSCULAR

DE

N. STĂNCIOIU şi V. ŞERBĂNESCU

By determining the packed cell and hemoglobine contents in the blood of some albino male rats treated with glutathione and subjected to muscular strain, a decrease in the number of the studied blood elements, as compared to the normal, was established.

De la descoperirea de către H o p k i n s (7) a glutationului în lula vie, un mare număr de autori au arătat rolul acestui polipeptid în idaţiile biologice. S-a arătat, printre altele, că glutationul din sînge scade timpul intensificării proceselor metabolice, ca hipertiroidia, efortul uscular sau atunci cînd oxigenul este insuficient faţă de cerinţele ţesu-rilor (1), (4), (11), (12), (14), (17).

Se cunoaşte, de asemenea, că administrarea de glutation în cazurile care oxidaţiile tisulare sînt mărite reduce nivelul acestor oxidaţii fără mne de insuficienţă în producerea de energie (5), (8) — (10), (13), 6), (18). Fenomenele se petrec ca şi cum organismul ar funcţiona mai conomic" în sensul unei mai bune utilizări a energiei eliberate prin idaţii. În acest fel pentru o anumită cantitate de energie utilizată ar fi voie de un consum mai mic de oxigen. Efectul favorabil al glutationului intoxicaţiile cu —CN pledează în acelaşi sens.

Se ştie, pe de altă parte, că hipoxia duce la mărirea cantităţii de matii şi de hemoglobină în sînge pe cale adrenalinică sau a eliberării eritropoetine (19).

Ținînd seama de reducerea nevoilor de oxigen sub influența glu tionului administrat animalelor supuse efortului muscular, în preze lucrare ne propunem să arătăm cum această reducere a consumului oxigen, în acest caz, este însoțită și de o micșorare a numărului de glob roșii și a cantității de hemoglobină.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiența a fost efectuată pe un număr de 50 de șobolani albi, masculi, în greu de 298—336 g. Animalele erau alimentate cu pîine, ovăz, lapte și morcovi.

Se determina mai înainte fondul fiziologic normal al eritrocitemiei și hemoglobine recoltînd sînge din arterele coccigiene (prin amputarea cozii). Numărul eritrocitelor se de mina prin metoda clasică a camerelor umede cu hemocitometrul Goriaev, iar cantitate hemoglobină cu hemoglobinometrul Gowers-Sahli. Animalele erau apoi supuse unui efort cular intens, fiind obligate să înoate într-un bazin cu apă (37°) timp de 30 de minute. La șitul acestui efort se recolta din nou sînge și se determinau aceleași componente sangu După o pauză de o zi acelorași animale li se administra parenteral glutation în doză de mg/animal. Glutationul era mai înainte dizolvat în ser fiziologic și neutralizat cu NaOH. D 30 de minute de la injectarea glutationului, animalele erau introduse în bazinul cu ap supuse efortului muscular în aceleași condiții ca mai înainte. La terminarea efortului musc se recolta sînge și se determinau constantele sanguine luate în studiu.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute sînt prelucrate statistic și redate ca medii tabelele nr. 1 și 2 și în figurile 1 și 2.

În tabelul nr. 1 sînt prezentate date referitoare la variația eritr temiei. Se observă că în efort, după cum era de așteptat, numărul eri citelor crește cu 8% mai mult decît în starea de repaus ($\overline{X} = 11{,}00 \times 10^6$/m $\pm$ 0,50 față de $\overline{X} = 8{,}22 \times 10^6/mm^3 \pm 0{,}40$). Comparînd rezulta obținute în cazul administrării de glutation animalelor supuse efort cu cele obținute în cazul efectuării efortului fără injecție de glutat se constată că sub influența glutationului numărul de eritrocite sc ($\overline{X} = 11{,}00 \times 10^6/mm^3 \pm 0{,}50$ și $\overline{X} = 8{,}11 \times 10^6/mm^3 \pm 0{,}30$ în e + glutation).

Tabelul nr. 1

Numărul eritrocitelor la șobolani în repaus, după efort și după administrarea de glutation și supuși efortului muscular (milioane/mm³)

n	Înainte de efort	După efort	După tratam. cu glutation și efort
50	8,22±0,40	11,00±0,50	8,11±0,30

În tabelul nr. 2 sînt prezentate date referitoare la variația cantit de hemoglobină. La animalele cercetate cantitatea de hemoglobină var liniar cu numărul de eritrocite. Astfel, aceasta crește în efort ($\overline{X}$ = 15

Tabelul nr. 2

Variația cantității de hemoglobină la șobolanii tratați cu glutation și supuși efortului muscular (g% ml sînge)

n	Înainte de efort	După efort	După tratam. cu glutation și efort
50	13,97±0,70	15,75±0,65	11,07±0,60

0,65 g%) față de starea de repaus ($\overline{X} = 13{,}97 \pm 0{,}70$ g%) și scădea unci cînd animalele erau tratate cu glutation și supuse efortului mus- lar ($\overline{X} = 11{,}07 \pm 0{,}60$ g%).

În ce privește creșterea numărului de eritrocite și a cantității de moglobină în sîngele animalelor supuse efortului muscular, rezultatele astre sînt asemănătoare cu cele găsite de alți autori (2), (3), (6), (9) n diverse lucrări s-a putut observa că sub influența glutationulu

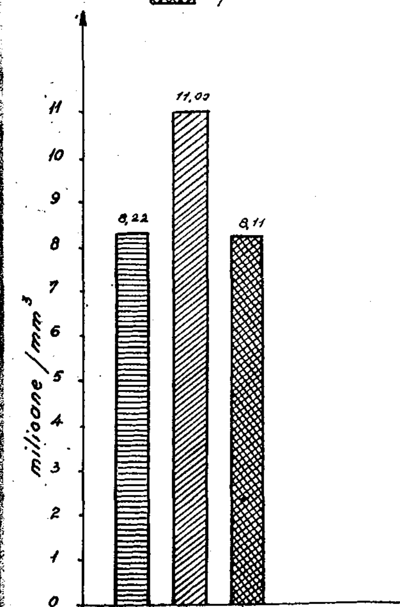


Fig. 1. — Modificarea numărului de eritrocite sub influența glutationului administrat șobolanilor supuși la efort muscular.

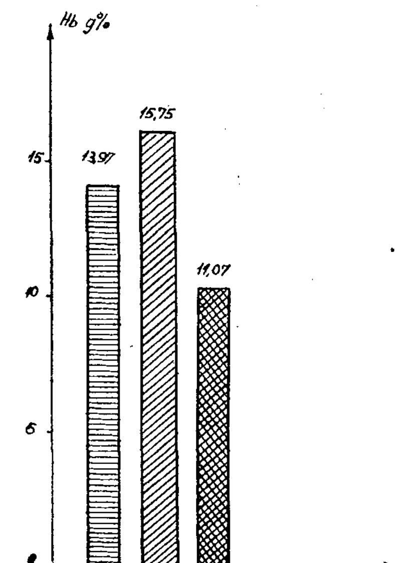


Fig. 2. — Scăderea cantității de hemoglobină sub influența glutationului administrat șobolanilor supuși la efort muscular.

scădea consumul de oxigen la animalele supuse efortului musc (12), (14), (15). În acest caz s-ar putea presupune că gruparea – intră în lanţul respirator şi participă la reacţiile de oxidoreducere înl ind oxigenul. După cum a arătat H o p k i n s în lucrările sale proc este mult mai complex, dar un lucru se cunoaşte bine, şi anume că gl tionul ia parte activă în procesele oxidoreducătoare la nivel celular. D necesarul în oxigen scade prin administrare de glutation la anima supuse efortului muscular, aşa cum a fost arătat în lucrările amin atunci este uşor de înţeles de ce în aceleaşi condiţii scade cantitatea hemoglobină şi numărul de globule roşii după datele obţinute de

CONCLUZII

1. Glutationul administrat şobolanilor albi supuşi la efort musc produce micşorarea numărului de eritrocite şi a cantităţii de hemoglob care erau ridicate la animalele netratate.

2. Nu s-a constatat clinic nici o altă modificare produsă de gl tionul administrat şobolanilor supuşi la efort muscular. Greutatea co rală a acestora rămînea neschimbată pe toată durata experienţei.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDROVA C. V., Konevodstvo, 1952, *11*, 30.
2. BACIU I., ROSENFELD E., DOROFTEI M., RUSU N., St. şi cerc. medic., 1959, **10**, *1*, 47–6
3. BEAUX A. R., C.R. Soc. Biol., 1935, **36**, 822.
4. BINET LEON et col., C.R. Soc. Biol., 1934, **16**, 1284.
5. BINET LEON, BOUCHET MADELEINE, C.R. Soc. Biol., 1937, **126**, 674.
6. DOMILESCU C. şi col., Probleme Med. Vet. Exp., 1958, 101.
7. HOPKINS F., SUCIU STAN, Biochem. J., 1921, **15**, 286.
8. HOPKINS F., DIXON M., J. biol. Chem., 1922, **54**, 527.
9. HOPKINS F., Biochem. J., 1925, **19**, 787.
10. HOPKINS F., J. biol. Chem., 1929, **84**, 269.
11. NITZESCO I. I., SUCIU-STAN, C.R. Soc. Biol., 1940, **133**, 518.
12. PARHON C. C., POPESCU I., ILIOASA EL., Rev. de fiziol. norm. şi pat., 1957, **2**, 123.
13. PARHON C. C., ILIOASA EL., Lucr. St. I.A.N.B., 1959, Seria C.
14. PARHON C. C., ILIOASA EL., St. şi cerc. fiziol., 1960, *1*, 49.
15. PARHON C. C., POPESCU I., PETCU GEORGETA, Lucr. St. I.A.N.B. 1960, 64.
16. PARHON C. C., POPESCU I., BÎRZĂ ELENA, PETCU GEORGETA, Lucr. St. I.A.N.B., ser 1965, **8**, 153–155.
17. PARHON C. C., BÎRZĂ ELENA, STĂNCIOIU N., Lucr. St. I.A.N.B. seria C, 1966, **9**, 555–
18. TELUPILOVE O., KRESTYNOVA U., SANTORY F., Pflugers Arch., 1958, 266, 473.
19. VARACHIU N. şi colab., Lucr. St. I.A.N.B., seria C, 1960, **4**, 163–185.

Facultatea de medicină veterinară
Laboratorul de fiziologie
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei 105

Primit în redacţie la 2 decembrie 1972.

PACKED CELL NUMBER AND HEMOGLOBINE BLOOD VARIANCE AFTER GLUTATHIONE TREATMENT AND MUSCULAR STRAIN IN RATS

SUMMARY

The packed cell number and hemoglobin blood quantity variance some male albino rats treated with glutathione and subjected to mus- lar strain was determined.

It was shown that the 10 mg/animal dosis of glutathione adminis- red half an hour before muscular strain causes an arround 8% packed ll decrease, i.e. from 11.00 ± 0.50 millions/mm^3 blood during the strain, 8.11 ± 0.30 millions/mm^3 in the untreated controls.

A proportional hemoglobin decrease from 15.75 ± 0.65g% to 11.07 ± 0.60g%, has been noted.

CȚIUNEA CURENTULUI ELECTRIC SINUSOIDAL CU RECVENȚA DE 400 Hz ASUPRA CORDULUI DE BROASCĂ

DE

C. PORTELLI

Changes in the amplitude, duration and frequency of the electrocardiographic waves occur under the influence of a sinusoidal electric current of 400 Hz. They are probably due to an increase of the time constants in the cell depolarization and repolarization, as well as to a decrease in the resting potential of the cell.

Într-o lucrare anterioară (5) am studiat acțiunea curenților elec-
ici sinusoidali, cu frecvența între 16–25 000 Hz, asupra motilității
integrității unor ciliate (protozoare) din specia *Stylonychia*. Cu această
azie s-au urmărit microscopic ciliatele și s-a observat că, sub influența
renților electrici sinusoidali, au apărut 4 tipuri de modificări celulare:

1. Schimbarea sensului de înot al ciliatului, deplasarea nemaifă-
ndu-se înainte (în sensul polului celular anterior), ci înapoi (în sensul
olului celular posterior).

2. Rotația celulelor în jurul unui punct fix, determinat de polul
lular posterior;

3. Paralizia celulelor;

4. Distrugerea membranei celulare și dispersia conținutului cito-
lasmatic în mediul de cultură.

Toate aceste efecte au depins atît de intensitatea curentului electric
nusoidal, cît și de frecvența lui. Pentru o anumită frecvență menți-
ută constantă, cele 4 efecte au apărut în ordinea mai sus menționată,
măsură ce intensitatea curentului electric aplicat a crescut. S-au
asat curbele reprezentative ale intensității minime ale curentului electric
nusoidal, capabil să producă un anumit efect în motilitatea sau aspectul
iatului, în funcție de frecvența curentului și s-au obținut următoarele
pecte (fig. 1).

Din grafic a apărut clar, existența unei eficiențe maxime a cur
ților electrici sinusoidali cu frecvențe între 50—250 Hz, care au re
să producă cele 4 efecte, cu intensități minime de curent.

Aceste aspecte au mai sugerat însă și ideea existenței mai mul
nivele funcționale celulare, fiecare nivel fiind caracterizat printr

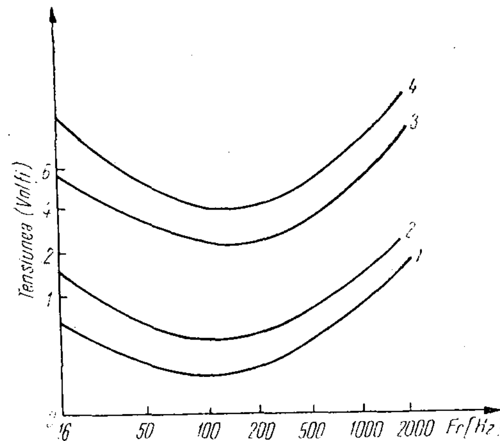


Fig. 1 — Tensiunea prag. în funcți frecvența curentului electric sinuso necesară pentru a obține un anumit de motilitate la *Stylonychia*. 1, C tensiune prag-frecvență, pentru ef de rotație al celulelor în jurul po lor posterior; 2, Curba tensiune p frecvență, pentru efectul de inversa direcției de înot; 3, Curba tensiune-p frecvență, pentru efectul de para al mișcărilor celulare; 4, curba tens prag-frecvență, pentru efectul de ru al membranei celulare.

anumit tip de automatism motor. S-a presupus, de asemenea, că un n
funcționat e legat de o anumită valoare a potențialului transmembra
celular.

O lucrare a lui Yutaka Naitoh și Roger Eckert
a venit să întărească această ipoteză. Cei doi autori au cules, cu ajut
microelectrozilor potențialele electrice intracelulare de la o specie de cil
numită Euplotes. Excitînd celula de Euplotes, cu un stimul lumi
la nivelul polului celular posterior, s-a produs o hiperpolarizare a m
branei și cilii s-au orientat pentru înot înainte. Dacă, însă, s-a exc
cu un stimul luminos polul celular anterior, atunci potențialul membra
s-a micșorat și cilii au căpătat poziții pentru înot înapoi. În conclu
fenomenele de înot înainte sau de înot înapoi sînt corelate cu o anu
valoare a potențialului transmembranic. A apărut ca plauzibilă păre
conform căreia curenții electrici sinusoidali au modificat valorile pot
țialelor de repaus celulare și au favorizat astfel trecerile de la un n
funcțional la altul.

Ne-am propus să extindem cercetările despre acțiunea curent
electrici sinusoidali și asupra altor sisteme biologice cu mai multe ni
funcționale și ne-am oprit la cordul de broască.

Se cunoaște, din lucrările devenite clasice (1), (2), (3), că in
de broască posedă pe lîngă celulele de tip muscular și celule speciale
tip neuromuscular. Celulele neuromusculare sînt grupate în trei ganglio
ganglionul lui Remak, situat în peretele sinusului venos, ganglionul
Ludwig, amplasat în peretele interatrial, și ganglionul lui Bidder, a
în șanțul atrioventricular. Celulele din acești ganglioni au proprieta
de a genera, în mod spontan, potențiale electrice de acțiune care se prop
apoi, în masa celulelor musculare ale cordului. Celulele dintr-un gang

nt sincronizate (prin inducție reciprocă) pe aceeași frecvență de emitere
 impulsuri. În mod obișnuit, celulele din ganglionul lui Remak generează
otențialele de acțiune cu frecvența cea mai ridicată. Aceste potențiale
 propagă din aproape în aproape și ajung și la celulele situate în ganglionii
i Ludwig și Bidder, pe care le descarcă în mod prematur, impunîndu-le
stfel propria lor frecvență.

Stannius, încă din 1852 (1), (3), a dovedit că, prin fixarea unor
gaturi pe inima de broască, între sinusul venos și atrii, sau între atrii și
entricul, se produce blocarea transmisiei undei de excitație, de la ganglio-
ul lui Remak, la ganglionul lui Ludwig și respectiv spre cel al lui Bidder.
'a putut pune, astfel, în evidență apariția unor ritmuri mai lente,
aracteristice centrilor ganglionari inferiori. Prin fixarea unei ligaturi
tre sinusul venos și atriu (ligatura Stannius I), sinusul venos continuă
 se contracte sub influența excitației generate de ganglionul lui Remak,
 timp ce atriile și ventriculul rămîn blocate în diastolă. Dacă se inter-
ne cu o a doua ligatură (ligatura Stannius II) la nivelul șanțului atrio-
entricular, atunci atriile rămîn în repaus, în timp ce ventriculul își
eia contracțiile cu un ritm mult mai lent. Cunoscînd poziția anatomică
 celor 3 ganglioni, s-a tras concluzia că, ganglionul lui Remak are un rol
xcitomotor, ganglionul lui Ludwig are o funcție inhibitoare, iar ganglio-
ul lui Bidder are tot un rol excitomotor. În condițiile cordului normal,
anglionul lui Bidder este inhibat de acțiunea ganglionului lui Ludwig
 este silit să rămînă într-o stare funcțională latentă.

Funcțiile celor trei ganglioni au mai fost cercetate și prin aplicarea,
 nivelul lor, a unor curenți electrici faradici (3). S-a observat că aplicația
nui curent electric faradic pe auricule produce oprirea lor în diastrolă.
cest fapt a fost interpretat ca o creștere a funcției inhibitoare a ganglio-
ului lui Ludwig, care sub influența curentului electric faradic s-a extins
 asupra ganglionului lui Remak. Sub acțiunea unui curent electric fara-
ic, aplicat la nivelul ganglionului lui Bidder, s-au produs contracții
tmice rapide, care au fost interpretate ca rezultînd dintr-o excitare
ectrică directă a ganglionului excitomotor a lui Bidder.

Datele mai sus menționate ne-au sugerat ideea, ca în această
crare, să studiem posibilitatea unei intervenții cu ajutorul curenților
ectrici sinusoidali, prin care să provocăm, în funcție de intensitatea lor
 de poziția electrozilor, scoaterea din funcție a unor centri generatori de
npulsuri (ganglioni) și punerea în evidență (în funcție) a altor ganglioni
are în mod normal sînt blocați.

MATERIAL ȘI METODĂ

Animalul utilizat în experiență a fost broasca. S-a spinalizat broasca, i s-a deschis
astronul sternal și pericardul și s-a pus în evidență cordul. S-a răsturnat cordul cu fața lui
osterioară în sus, dar i s-au păstrat toate conexiunile vasculare și nervoase. Pe fața posterioară
 cordului astfel evidențiată, s-au amplasat doi electrozi metalici, pentru culegerea potenția-
lor electrocardiogramei și doi electrozi pentru aplicarea curentului electric sinusoidal. Ani-
alul de experiență a fost fixat pe suport și cu ajutorul unei lupte binoculare s-a urmărit în
ermanență undele contractile ale miocardului (la o mărire de 40 de ori). Electrozii de cule-
ere s-au aplicat întotdeauna pe ventricul. Potențialele recepționate au fost trimise la un electro-

encefalograf tip Galileo cu 6 canale, care a servit pentru amplificarea și înregistrarea ECG pe o hîrtie ce s-a derulat cu o viteză de 15 mm/sec. Pentru a evita introducerea de pertu electrice, ca urmare a utilizării concomitente a curenților electrici sinusoidali, s-au f filtrele electroencefalografului. Electrozii de excitație s-au plasat în cursul experiențel următoarele poziții : pe sinusul venos, în vecinătatea septului interatrial și la nivelul șan atrio-ventricular. Prin electrozii de excitație s-au trimis pe cord curenții electrici sinus cu frecvențe și amplitudini variate. Curenții electrici sinusoidali au fost produși de un gene RC-typ GF_2 Clammmn & Grahner, Dresda, capabil să emită curenți de frecvențe între 25 000 Hz (fig. 2).

Cu ajutorul unui termocuplu s-a urmărit în permanență temperatura animalului. Pe unele experiențe s-a recurs la o baie cu apă, termoreglabilă, în care a fost amplasată bro pentru a i se modifica temperatura după dorință.

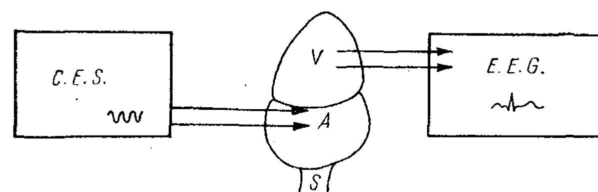


Fig. 2 — Schema monta experimental. C.E.S., gene de curent electric sinus cu frecvența între 16—25 Hz, E.E.G., electroencefalo A, atriul drept, V. ventr S, sinusul venos.

REZULTATE

Efectele produse de curenții electrici sinusoidali asupra cordu de broască, au depins de două categorii de factori :

1) factorii proprii curentului electric sinusoidal aplicat ;
2) factorii proprii cordului.

1. **Factorii proprii curentului electric sinusoidal aplicat**

a) *Frecvența curentului sinusoidal*

S-a constatat că există o dependență între frecvența curent electric sinusoidal aplicat și intensitatea lui minimă, necesară pen a obține un anumit efect. Intensitățile-prag au fost cu atît mai m cu cît frecvența curentului a fost mai joasă. Nu s-au putut, însă, tr curbele care să redea intensitatea minimă a curentului electric sinusoi necesară pentru a obține un anumit efect. Aceasta pentru că au apă următoarele complicații de ordin tehnic :

— la frecvențe mici s-au produs fibrilații în masa mușchilor str din vecinătatea cordului, care au generat astfel artefacte electrice ;

— curentul electric cu frecvența sub 100 Hz nu a fost suficient bine filtrat de filtrele EEG-ului și s-a suprapus ECG-amei ;

— la frecvențe mari, peste 1 000 Hz, a devenit necesară utiliza unor intensități mari ale curenților electrici sinusoidali, pentru a obț aceleași efecte, fapte care au provocat apariția unor fenomene de elec liză la nivelul electrozilor.

Din aceste motive, după stabilirea unor aprecieri de ordin calitativ upra influenței frecvenței curentului electric sinusoidal, s-a trecut la egerea unei frecvențe unice, care să fie optimă atît pentru realizarea or efecte cardiace, cît și pentru înregistrarea unor ECG-ame clare. upă o serie de încercări s-a optat pentru frecvența de 400 Hz, care corespuns condițiilor enumerate mai sus. În continuare, toate experiențe s-au efectuat utilizînd doar această frecvență fixă.

b) *Intensitatea curentului electric sinusoidal*

Efectele provocate de curentul electric sinusoidal au depins, într-o are măsură, de intensitatea curentului (vezi înregistrările).

2. **Factorii proprii cordului**

Efectele observate au variat cu zona cardiacă pe care s-au aplicat ctrozii de excitație. Zonele cele mai sensibile s-au dovedit a fi : sinusul nos (ganglionul lui Remak), septul interatrial (ganglionul lui Ludwig) șanțul atrio-ventricular (ganglionul lui Bidder).

I. Modificări electrocardiografice înregistrate în cazul în care curentul electric sinusoidal a fost aplicat la nivelul sinusului venos (ganglionul lui Remak)

În această situație s-au făcut următoarele observații :

1. Frecvența impulsurilor emise de nodul lui Remak a scăzut, unci cînd intensitatea curentului sinusoidal a crescut (fig. 3, rîndul 2, 3 ,4).
2. Dacă intensitatea curentului electric sinusoidal aplicat s-a menut constantă, atunci și frecvența impulsurilor generate de ganglionul Remak s-a stabilit la un anumit nivel. Această stabilizare s-a realizat pă o scurtă perioadă de acomodare (fig. 3, rîndul 2, 4).
3. Pentru o creștere treptată a intensității curentului electric sinudal, modificările de frecvență s-au produs numai atunci cînd au fost nse anumite valori ale intensității curentului (pragului).
4. Se pare că anumite frecvențe cardiace sînt mai stabile și după oscilație de tranziție, ritmul cardiac se fixează pe una din ele.
5. La o anumită intensitate a curentului electric sinusoidal, s-a odus blocarea ganglionului lui Remak și blocarea generală a cordului g. 4, rîndul 1 în dreapta).
6. După blocarea ganglionului lui Remak, s-a oprit curentul electric usoidal și activitatea ganglionului lui Remak a revenit după o pauză. început, frecvența emisă de ganglion, a fost mică, dar a crescut treptat nă a atins valoarea inițială (fig. 4, rîndul 2). Această reluare s-a produs fel, încît distanța RR între două impulsuri emise succesiv a scăzut pă o curbă de tip exponențial.

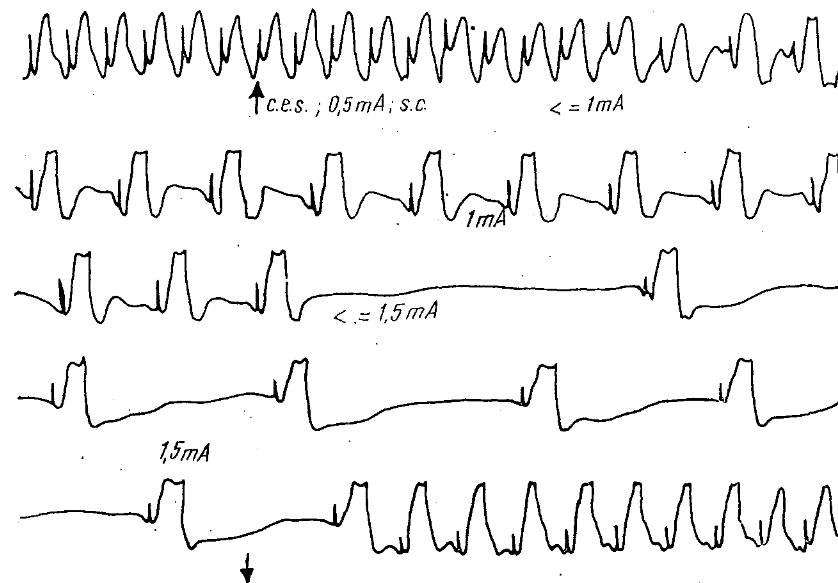


Fig. 3 — E. C. G. la cordul de broască *in vivo*. Pe sinusul venos s-a aplicat un c.e.s. cu frecvenţa de 400 Hz şi cu intensitatea de 0,5 mA, 1 mA, 1,5 mA ; On, momentu aplicării c.e.s., Off, momentul opririi c.e.s.

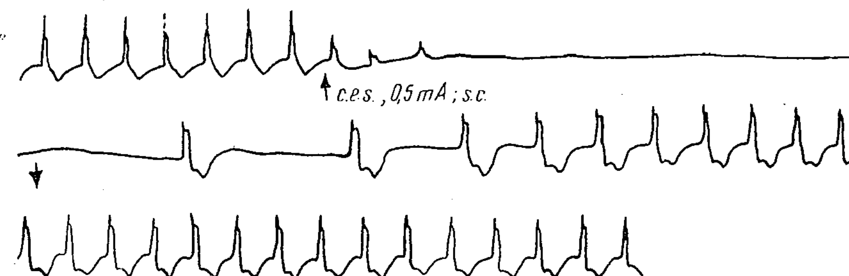


Fig. 4 — E.C.G. la cordul de broască *in vivo*. Pe sinusul cavei s-a aplicat un c.e.s. c frecvenţa de 400 Hz şi cu intensitatea de 0,5 mA. [S-a produs o blocare cardia totală. La oprirea c.e.s. a apărut o perioadă de latenţă, după care ganglionul lu Remak şi-a reluat activitatea.

II. Modificări electrocardiografice înregistrate în cazul în care curentul electric sinusoidal a fost aplicat în vecinătatea interatrial (ganglionul lui Ludwig)

Prin aplicarea curentului electric sinusoidal pe atrii, în vecinăt septului interatrial, s-au obţinut aspecte electrocardiografice similar multe privinţe celor descrise la punctul I. S-au produs însă şi unele mo cări specifice zonei atriale :

1. S-a realizat o blocare în transmiterea excitaţiei, care a naştere la nivelul ganglionului lui Remak. În această situaţie, sin

nos s-a contractat periodic, în continuare, în timp ce atriile şi ventri ul au fost blocate (fig. 5, rîndul 3 în dreapta).

2. Dacă, după ce s-a atins nivelul intensităţii curentului electric usoidal care a provocat blocarea conducerii de la ganglionul lui Remak atrii şi ventricul, s-a crescut, în continuare, intensitatea curentului ctric, atunci, la un moment dat, a intrat în funcţie ganglionul lui dder, cu o frecvenţă foarte rapidă (fig. 5, rîndul în stînga).

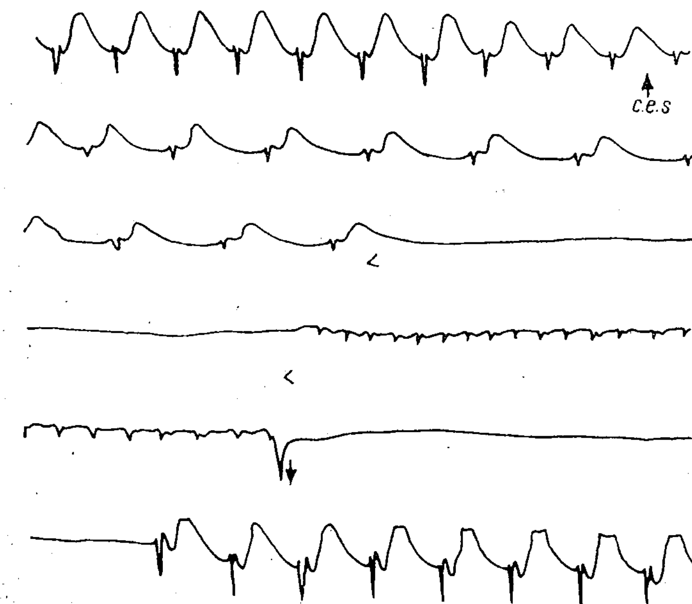


Fig. 5 — E.C.G. la cordul de broască *in vivo*. În apropierea septului interatrial s-a aplicat un c.e.s. cu frecvenţa de 400 Hz şi cu intensitatea crescîndă. Rîndul 1 : aspect de E.C.G. normal. Rîndul 2 : după aplicarea c.e.s. (0,5 mA), frecvenţa impulsurilor generate de ganglionul lui Remak a scăzut. Rîndul 3 : în dreapta, la creşterea intensităţii c.e.s. se produce blocarea transmiterii excitaţiei spre ventricul. Rîndul 4, în dreapta : crescînd în continuare intensitatea c.e.s., intră în funcţie ganglionul lui Bidder, cu o frecvenţă rapidă. Rîndul 5 : la oprirea c.e.s., reapare blocarea ganglionului lui Bidder. Rîndul 6 : conducerea excitabilităţii este reluată şi ventriculul reintră direct pe ritmul generat de ganglionul lui Remak.

3. La oprirea c.e.s., ganglionul lui Bidder s-a blocat şi după o pauză reluat conducerea undei de excitaţie de la ganglionul lui Remak re atrii şi ventricul (fig. 5, rîndul 5, 6). Ca urmare, atriile şi ventriculul reintrat direct pe frecvenţa generată de ganglionul lui Remak. În această situaţie nu s-a mai realizat o perioadă de tranziţie, în care distanţa (între două sistole succesive) să scadă exponenţial. Uneori, la început, apărut cîte o bătaie scăpată (netransmisă), prin faptul că, conducerea în atrii a avut o perioadă refractară mai lungă decît intervalul dintre uă impulsuri succesive emise de ganglionul lui Remak (fig. 6, rîndul 3).

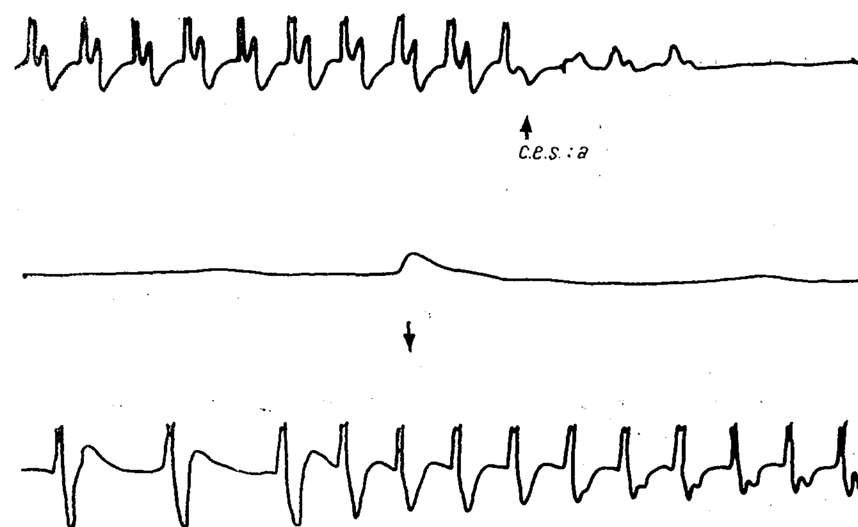


Fig. 6 — E.C.G. la cordul de broască *în vivo*. S-a aplicat un c.e.s. în vecinătatea septului interatrial. S-a produs blocarea transmiterii excitației spre ventricul. La oprirea c.e.s., după o pauză, s-a reluat conducerea excitației. În rîndul 3, se observă 2 bătăi scăpate (pauza dintre impulsul 1—2 și 2—3 este dublă distanței RR obișnuite).

III. Modificări electrocardiografice înregistrate în cazul în care curentul electric sinusoidal a fost aplicat în vecinătatea șanțului atrio-ventricular (ganglionul lui Bidder)

1. În această situație, prin creșterea intensității curentului electric sinusoidal, s-a obținut o blocare a conducerii excitației de la atrii la ventricul.

2. La o creștere în continuare a intensității curentului electric sinusoidal, la un anumit nivel (prag), a intrat în funcție, cu o frecvență mare, ganglionul lui Bidder.

3. La întreruperea curentului electric sinusoidal, s-a oprit funcționarea ganglionului lui Bidder și după o pauză variabilă s-a reluat conducerea excitațiilor de la atrii la ventricul. Ventriculul a intrat direct, fără o perioadă de tranziție, pe frecvența impulsurilor emise de ganglionul lui Remak.

IV. Modificări electrocardiografice înregistrate în cazul în care curentul electric sinusoidal a fost aplicat pe ventricul

Rezultatele experimentale au arătat că ventriculul prezintă o sensibilitate mai mică la acțiunea curentului electric sinusoidal, comparativ cu zonele de amplasare ale ganglionilor cardiaci. Astfel, pentru intensități mici ale curenților electrici sinusoidali, de ordinul a 0,5 mA și chiar 1 mA, nu s-au produs modificări de ritm ventricular.

Pentru intensități mai mari ale curentului electric sinusoidal, de ordinul a 2,5 mA, s-a realizat fie o blocare a activității ventriculare, fie apariția mai multor zone de excitație și contracție, asincrone, pe ventricul. La încetarea acțiunii curentului electric sinusoidal, zonele de excitație și contracție asincrone de pe ventricul au mai persistat un timp, după care s-a refăcut sincronizarea cardiacă pe impulsurile sosite de la ganglionul lui Remak.

Cu ocazia aplicării curentului electric sinusoidal pe diferite zone ale cordului, s-au observat și modificări în amplitudinea, forma și intervalele undelor electrocardiogramei. Sub influența curentului electric sinusoidal s-a produs o scădere a amplitudinii deflexiunilor, o lărgire a undelor și o alungire a intervalelor dintre undele electrocardiogramei. Observațiile noastre s-au centrat mai ales pe modificările de frecvență, pentru că acestea au putut fi mai net obiectivizate.

DISCUȚII

Curenții electrici sinusoidali cu frecvența de 400 Hz au produs modificările în ritmul cardiac, prin acțiunea lor asupra centrilor autonomi ai cordului. Pentru aceasta, pledează următoarele argumente:

1. Automatismul cardiac este întreținut de acțiunea centrilor autonomi (în mod normal de ganglionul lui Remak);

2. Frecvența curenților electrici utilizați (400 Hz) a depășit capacitatea de urmărire a fibrelor musculare miocardice. Se știe că fibra musculară cardiacă este caracterizată printr-o perioadă refractară lungă. În consecință, modificările în frecvența cordului nu sînt o consecință a acțiunii c.e.s. direct asupra musculaturii cardiace;

3. Modificările de frecvență cardiacă nu se datoresc unei intervenții prin intermediul plexurilor neurovegetative, pentru că potențialele de acțiune nervoase sînt mult mai puțin importante decît acțiunea electrică directă exercitată de curentul electric sinusoidal la nivelul ganglionului testat.

Celulele dintr-un ganglion cardiac sînt caracterizate prin trei valori de potențial electric:

1) potențial de repaus;
2) potențialul prag de aprindere;
3) potențial de acțiune (fig. 7).

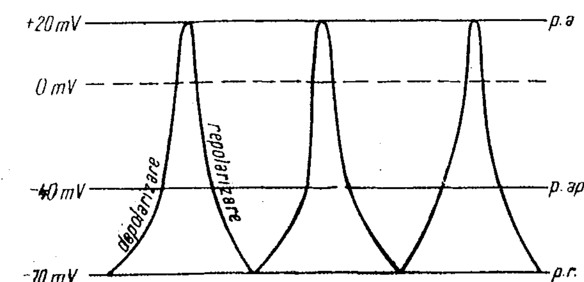


Fig. 7 — Potențialele de acțiune produse de celulele unui generator de impulsuri cardiac (*pace-maker*, de exemplu, ganglionul lui Remak); p.r., potențialul de repaus, p. ap., potențialul de aprindere, p.a., potențialul de acțiune.

De la valoarea potenţialului lor de repaus de aproximativ -70mV, celulele ganglionare îşi modifică permeabilitatea membranei pentru ionii de sodiu şi se depolarizează spontan pînă în valoarea pragului lor de aprindere (circa -40 mV). Atunci se declanşează automat generarea potenţialului de acţiune. Urmează refacerea potenţialului de repaus, după care ciclul se reia pentru a produce noi impulsuri. Frecvenţa impulsurilor generate depinde de diferenţa dintre valorile potenţialului de repaus şi pragul de aprindere, şi de viteza proceselor de depolarizare şi repolarizare (constantele lor de timp).

Curentul electric sinusoidal intervine atît la nivelul potenţialului de repaus, cît mai ales la nivelul proceselor de depolarizare şi repolarizare. La nivelul potenţialului de repaus el produce depolarizarea (4), (5), deci apropierea potenţialului de repaus de pragul de aprindere, ceea ce poate favoriza uneori o creştere a frecvenţei impulsurilor generate. Dacă nivelul potenţialului de repaus atinge valoarea pragului de aprindere, atunci se produce blocarea generatorului. Intervenţia curentului electric sinusoidal asupra proceselor de depolarizare şi repolarizare este, probabil, şi mai importantă şi este legată de o creştere a permeabilităţii membranei celulare şi o perturbare a transportului ionic activ prin membrană. Ca rezultat al acestor acţiuni cresc constantele de depolarizare şi repolarizare. Acest lucru este demonstrat de creşterea duratelor undelor, precum şi a intervalelor dintre undele ECG, sub influenţa c.e.s. Ca o consecinţă se produce o micşorare a frecvenţei centrului emiţător, şi într-un caz-limită apare blocarea generatorului de impulsuri.

Aceste date şi consideraţii pot explica, într-un mod suficient, modificările observate prin aplicarea unor intensităţi crescînde de curent electric sinusoidal, la nivelul ganglionului lui Remak (rărirea şi blocarea).

Pentru a înţelege intrarea bruscă în funcţie a ganglionului lui Bidder, pe o frecvenţă rapidă, în momentul în care intensitatea curentului electric sinusoidal a atins un anumit nivel critic (prag), este nevoie să se ţină seama de rolul inhibitor al ganglionului lui Ludwig. În acest caz curentul electric sinusoidal blochează mai întîi funcţia inhibitoare a ganglionului lui Ludwig şi eliberează, ca o consecinţă, activitatea ganglionului lui Bidder. La oprirea curentului electric sinusoidal, reapare, întîi, funcţia inhibitoare a ganglionului lui Ludwig şi ca o urmare blocarea ganglionului lui Bidder, apoi e reluată activitatea cordului pe ritmul generat de ganglionul lui Remak.

Mai dificil de explicat este faptul că, sub acţiunea curentului electric sinusoidal, ganglionul lui Bidder intră în funcţie cu o frecvenţă mult mai rapidă decît cea obişnuită ganglionului lui Remak şi diferită de cea produsă tot de ganglionul lui Bidder în cazul ligaturii Stannius III. S-ar putea ca modificarea să fie în acest caz la nivelul ganglionului lui Ludwig, care îşi schimbă, la un anumit nivel de polarizare, rolul său inhibitor, pentru un rol excitator. O altă posibilitate ar putea fi producerea, sub influenţa curentului electric sinusoidal, a unor modificări la nivelul celulelor ganglionului lui Bidder, care ar avea drept consecinţă o creştere a frecvenţei generate de ganglion. O asemenea modificare ar putea consta într-o apropiere a nivelului potenţialului de repaus, de pragul de aprindere.

CONCLUZII

Din datele experimentale prezentate, se degajează concluzia că, *sub influenţa* c.e.s. se produc modificări de amplitudine, durată şi frecvenţă a undelor electrocardiografice. Mecanismul acestor modificări constă, probabil, într-o creştere a constantelor de timp în fenomenele de depolarizare şi repolarizare celulară, şi în micşorarea potenţialului celular de repaus. Schimbările de frecvenţă devin mai evidente în cazul, în care acţiunea c.e.s. se desfăşoară la nivelul ganglionului lui Remak, Ludwig sau Bidder. Aceşti trei ganglioni realizează o schemă cibernetică cu trei elemente : 1. ganglionul lui Remak, care este emiţătorul normal de impulsuri electrice de excitaţie ale cordului ; 2. ganglionul lui Ludwig, care inhibă în mod normal activitatea ganglionului lui Bidder, şi 3. ganglionul lui Bidder, care este un emiţător, potenţial de impulsuri. Sub acţiunea c.e.s. se realizează micşorarea frecvenţei emise de ganglionul lui Remak, blocarea activităţii ganglionului lui Remak şi intrarea în funcţie a ganglionului lui Bidder.

(Avizat de prof. V. Vasilescu.)

ACTION OF THE SINUSOIDAL ELECTRIC CURRENT OF 400 HZ FREQUENCY ON THE FROG HEART

SUMMARY

The action of the *sinusoidal electric current* on the frog heart was followed up *in vivo* and the electrocardiographic changes recorded were taken as evaluation criteria.

Initial tests showed that the modifications induced under the influence of the sinusoidal electric current depend on the current frequency and intensity, as well as on the heart area directly concerned. In further experiments a sinusoidal electric curent of 400 Hz frequency was used which was applied on the following heart areas : the venous sinus (for Remak's ganglion), inter-atrial septum (for Ludwig's ganglion) and atrium-ventricular groove (for Bidder's ganglion).

At the level of the venous sinus, an increase in the intensity of the sinusoidal electric current induced a diminution in the frequency of the electric pulses evoked by Remak's ganglion. This diminution of the frequency was all the more significant as the intensity of the sinusoidal electric current was higher. At a certain intensity threshold of the current applied, the function of Remak's ganglion was blocked. When the sinusoidal electric current was switched off, Remak's ganglion gradually resumed its activity after a latency period and a transition period in which the distance RR (between 2 successive pulses) decreased exponentially to the initial value.

At the level of the inter-atrial septum and atrium ventricular groove, the sinusoidal electric current checked the excitation transmission from

Remak's ganglion to the ventricle. At a certain intensity of the sinusoidal electric current, Bidder's ganglion was set working at a very fast rhythm.

The effects observed under the influence of the sinusoidal electric current were accounted for by an increase of the depolarization and repolarization constants and a diminution of the cell resting potential.

BIBLIOGRAFIE

1. Best C. H., Taylor N. B., 1958, *Bazele fiziologice ale practicii medicale*. Ed. medicală, București.
2. Chiodi V., Bortolami R., 1966, *The Conducting System of the vertebrates Heart*. Ed. Calderini, Bologna.
3. Dubois R., Couvreur E., 1900, *Leçons de physiologie expérimentale*. Paris.
4. Naitoh Yutaka, Echart R., 1969, Science, **166**, *3913*, 1633.
5. Portelli C., 1972, Rev. roum. biol.-Zool., **17**, *1*.
6. Strohl A., 1963, *Précis de Physique Médicale*, Ed. Masson, Paris.

Facultatea de medicină
București, Bul. Dr. Petru Groza nr. 9

Primit în redacție la 25 februarie 1972.

OBSERVAȚII PRIVIND CAPACITATEA DE ACUMULARE A ^{57}Co DE CĂTRE *ANODONTA PISCINALIS* ÎN CONDIȚII DE LABORATOR

DE

CLAUDIU TUDORANCEA, VIOREL DOBRESCU, GH. FURNICĂ, ELISABETA DOBRESCU și I. DIACONU

The accumulation capacity of ^{57}Co by *Anodonta piscinalis* in experimental conditions on sandy underlayer or without it, is discussed. The experiments pointed out that this species can be a good indicator of the ^{57}Co presence in waters, this isotope being accumulated in higher amounts mainly in valves, gills and viscera.

Una din tendințele actuale ale cercetării biologice pe plan mondial este aceea a cunoașterii circulației radionuclizilor prin verigile lanțurilor trofice din ecosistem, a capacității de acumulare a acestora de către diferite specii, și în legătură cu aceasta găsirea unor măsuri de protecție a mediului și a sănătății omului.

Deși pe plan mondial asemenea studii de radioecologie s-au dezvoltat în ultimele două decenii, în țara noastră ele sînt abia la început și trebuie să constituie una din preocupările majore ale ecologilor, ținînd seama de tendințele de dezvoltare industrială a țării. Menționăm în această direcție cercetările efectuate de P o r a și colab. asupra acumulării și eliminării ^{32}P la unii pești și la cîteva organisme marine (6), (7) și cercetările efectuate de A d r i a n a I o r g u l e s c u și colab. (1965) privind înmagazinarea radioactivității ß globale și identificarea radionuclizilor care o produc la planctonul Mării Negre (5).

În lanțurile trofice ale apelor dulci și marine, moluștele reprezintă verigi importante în transferul de materie și energie. În același timp ele reprezintă și o importanță economică prin faptul că unele specii au valoare comercială fiind comestibile, alte specii sînt folosite în industria obiectelor

de sidef, iar altele sînt gazde intermediare pentru unii paraziți care produc boli la animale domestice și chiar la om.

În nota de față prezentăm cîteva date prelimiare asupra capacității de înmagazinare a ^{57}Co de către *Anodonta piscinalis*, una din speciile dominante în multe biocenoze acvatice din țara noastră.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Experiențele s-au făcut pe 2 loturi de cîte 7 indivizi de *Anodonta piscinalis* colectate din pîrîul Dîlga (afluent al Oltului), folosind pentru contaminare ^{57}Co. Am folosit cobaltul radioactiv, deoarece, în general el înlocuiește Fe în diverse combinații chimice, este asimilat în cantități măsurabile de către unionide (9), iar izotopul ^{57}Co are o perioadă relativ lungă de înjumătățire (2).

Au fost efectuate două experiențe, în condiții diferite: în primul experiment scoicile au fost puse în vase de 5 l cu apă fără substrat; în al doilea experiment scoicile au fost puse de asemenea în vase de 5 l dar pe un substrat nisipos. Fiecare experiment a durat 15 zile, desfășurîndu-se în cîte două variante: într-o variantă (2 vase) scoicile au stat în apă de izvor lipsită de plancton dar contaminată cu ^{57}Co, iar în cealaltă variantă (2 vase) scoicilor li s-a administrat ca hrană o cultură de alge (*Scenedesmus* sp.), contaminate în prealabil cu ^{57}Co.

După fiecare experiment scoicile au fost sacrificate și din fiecare exemplar s-a luat o cantitate de țesut (din branhii, manta, viscere, picior), care a fost cîntărită la o balanță analitică după care s-a determinat radioactivitatea. S-a determinat de asemenea radioactivitatea întregi cochilii bivalve. Apoi s-a determinat cantitatea de ^{57}Co rămasă în apă și cea acumulată în substratul nisipos.

Pentru o mai bună comparație în ce privește capacitatea de acumulare a ^{57}Co de către diferiți indivizi și de către diferitele categorii de țesuturi, am calculat coeficientul de acumulare (CA*) în sensul utilizat de Polikarow (1960). Pentru coeficientul de acumulare s-a calculat media aritmetică ($\bar{x}$) și eroarea medie a mediei aritmetice ($S\bar{x}$), după formula (4)

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUTAREA LOR

Analizînd datele din tabelul nr. 1 se constată că scoicile, ținute în apă puternic contaminată cu ^{57}Co (101—232 pCi/ml) dar fără un substrat nisipos, manifestă o intensă activitate de înmagazinare a radionuclidului. Cea mai mare cantitate este reținută de valve, apoi de branhii și viscere, urmate în ordine de manta și picior. Valvele fiind organe inerte, valorile mai mari ale cantității de ^{57}Co acumulat și a coeficientului de acumulare se datorează probabil fenomenului de adsorbție.

* Coeficient de acumulare $= \frac{\text{activitatea unui gram de țesut}}{\text{activitatea unui ml apă}}$

Comparînd datele noastre cu cele obținute de Ravera (1964) (8) la *Unio mancus* și *Andoonta* sp., în condiții de apă contaminată cu ^{54}Mn, se constată că valorile din experimentele noastre sînt mult mai mari (de ordinul a zeci de mii sau milioane de pCi/kg față de valorile de ordinul sutelor de pCi/kg obținute de autorul citat). Diferențele provin probabil pe de o parte, din capacitatea unionidelor de a acumula diferit feluriți radionuclizi, iar pe de altă parte și din cauza concentrației diferite în care aceștia se găsesc în mediul moluștelor.

Măsurînd la sfîrșitul acestui experiment concentrația de ^{57}Co rămasă în apa în care au stat scoicile, am constatat că aceasta a fost de 22,1 pCi/ml în vasul în care radioactivitatea introdusă a fost de 232 pCi/ml și de 10,2 pCi/ml în vasul în care activitatea introdusă a fost de 101 pCi/ml. Aceasta înseamnă că scoicile au înmagazinat aproximativ 90% din cantitatea de radionuclid introdusă, ceea ce arată o foarte mare capacitate de acumulare a ^{57}Co.

Dacă se compară modul cum a fost acumulat ^{57}Co de către scoici în cele două variante ale experimentului, apă cu alge și apă fără alge, se constată că valorile absolute sînt în general mai mari la exemplarele care au stat în apă contaminată fără alge (cu excepția mantalei și a piciorului). Acest lucru considerăm că se datorește în bună parte faptului că în vasele cu apă fără alge a fost introdusă o cantitate mai mare de radionuclid (232 și, respectiv, 230 pCi/ml), în timp ce în vasele cu apă conținînd alge contaminate, concentrația izotopului a fost mai mică (101 și, respectiv, 121 pCi/ml).

Urmărind însă coeficientul de acumulare la cele două grupe de scoici (fig. 1), constatăm că cele care au beneficiat de hrană, deși concentrația radionuclidului a fost mai scăzută în vasele respective, au un coeficient de acumulare mai mare decît cele care au stat în apă contaminată fără

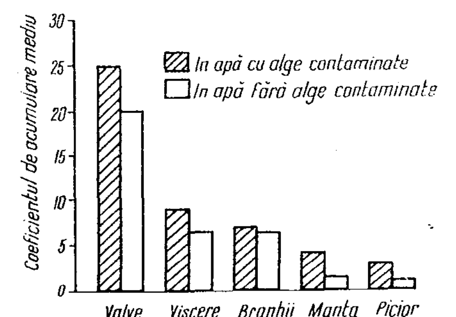


Fig. 1 — Variația coeficientului de acumulare a ^{57}Co de către *A. piscinalis* în apă fără substrat nisipos.

alge. Acest lucru apare firesc, deoarece consumînd algele contaminate, au asimilat și radioactivitatea corespunzătoare. Ceea ce apare interesant este faptul că și în condiții de apă contaminată fără hrană, scoicile au înmagazinat o cantitate mare de izotop, mai ales în branhii și viscere. Acest lucru confirmă și pe această cale ideea că moluștele unionide filtrează o cantitate mare de apă chiar atunci cînd ea este săracă în hrană. După cum arată unele date experimentale (1), în asemenea condiții scoicile filtrează o cantitate mai mare de apă decît atunci cînd stau în apă bogată în hrană.

Tabelul nr. 1

Acumularea ^{57}Co de către *A. piscinalis* în apa fără substrat nisipos (pentru coeficientul de acumulare s-a calculat şi eroarea medie a mediei aritmetice $S\bar{x}$)

Condiţiile	Nr. exempl.	Limitele lungimii scoicilor (mm)	Valve pCi/g	Valve CA	Branhii pCi/g	Branhii CA	Viscere pCi/	Viscere CA	Manta pCi/g	Manta CA	Picior pCi/g	Picior CA
Apă contaminată fără alge	4	62–89	4627,6	20,0±4,4	1358.7	5,86±2,9	1323,4	5,57±5,3	127,4	0,55±0,3	60,4	0,26±0,1
Apă cu alge contaminate	3	60–87	2762,3	24,6±6,0	627,9	5,89±3,6	883,5	7,80±2,2	329,6	22,9±0,9	254	2,29±0,6

În experimentul al doilea cînd scoicile au fost puse pe un substrat nisipos, s-a constatat, ca şi în primul experiment, că valvele au în general coeficientul de acumulare cel mai mare urmate în ordine de branhii, viscere şi picior (nu s-a determinat radioactivitatea mantalei) (tab. nr. 2).

Tabelul nr. 2

Acumularea ^{57}Co de către *A. piscinalis* în condiţii de substrat nisipos (pentru coeficientul de acumulare (CA) s-a calculat şi eroarea medie a mediei aritmetice $S\bar{x}$)

Condiţii	Vasul	Activitatea totală introdusă pCi/g	Nr. exmpl.	Lungimea scoicilor (mm)	Valve pCi/g	Valve CA	Branhii pCi/g	Branhii CA	Viscere pCi/g	Viscere CA	Picior pCi/g	Picior CA	Activitate masă apă (pCi)g	Activitate rămasă în substrat (pCi)
Apă contaminată fără alge	1	80 100	2	67	169,5	10,53±1.7	124,4	7,76±1,1	27,66	1,72±1,6				
	2	158 385	2	72										
				102	339,5	10,71±2,2	60,1	1,89±0,2	11,7	0,37±0,2	—	—	8180	139 705
				110										
Apă cu alge contaminate	3	79 750	1	68,6	51,0	3,19—	174,4	11,06—	40,6	2,54—	—	—	—	—
	4	156 759	2	100	85,0	2,71±0,5	16,2	0,51±0,4	18,60	0,59±0,5	22,5	0,4±0,4	6525	40 347
				110										

Dacă se compară valorile cantităţii de radionuclid acumulat în cele două experimente, se constată că valorile deţinute în condiţii de substrat nisipos sînt mai mici decît cele din primul experiment. Acest lucru poate fi datorit, pe de o parte, faptului că în vasele din al doilea experiment a fost introdusă o radioactivitate mai mică (16,02 ; 15,95 ; 31,36 şi, respectiv, 31,67 pCi/ml), iar pe de altă parte faptului că nisipul a reprezentat un important element de acumulare.

Urmărind ca şi în primul caz radioactivitatea rămasă în apa din vasele de experienţă, cît şi a nisipului, am putut să apreciem capacitatea de acumulare de către scoici şi puterea de reţinere a izotopului de către substrat. Cunoscînd cantitatea de nisip introdusă în vasele 2 şi 4 şi luînd în consideraţie datele obţinute de F u r n i c ă şi colab.*, cu privire la modul cum este reţinută radioactivitatea de către straturile de nisip (0–1,5 cm, 60% ; 1,5–2,5 cm 25% ; 2,5–3 cm 15%), am calculat activitatea totală reţinută de substrat.

* F u r n i c ă G h., D o b r e s c u E., B u l a n Ş t., 1972, Simpozionul V de igienă a radiaţiilor (Comunicare).

Analizînd valorile obţinute în cele două variante ale experimentului (tab. nr. 2), constatăm că în varianta apă contaminată fără alge (vasul 2) nisipul a reţinut 88,20% din activitatea introdusă, scoicile au acumulat 6,64%, iar în apă a rămas 5,16%. În varianta apă cu alge contaminate (vasul 4) nisipul a reţinut 25,73% din activitatea introdusă, apa a reţinut 4,16% ceea ce înseamnă că scoicile au acumulat 70,10%.

Din tabelul nr. 2 se constată de asemenea că în ambele variante ale experimentului scoicile de dimensiuni mai mici au un coeficient de acumulare mai mare decît cele de dimensiuni mai mari, ceea ce arată că intensitatea acumulării radionuclizilor este în legătură directă cu intensitatea procesului de filtrare, care este mai mare la indivizii tineri (1), (10).

Reprezentînd grafic valorile medii ale coeficientului de acumulare a ^{57}Co de către scoicile din fiecare variantă (fig. 2), se constată că atît branhiile, cît şi viscerele au un coeficient de acumulare apropiat, ca de altfel şi în cazul variantelor primului experiment.

După cum reiese din datele discutate, indivizii de *Anodonta piscinalis* pot acumula ^{57}Co în cantităţi mari ceea ce arată că specia este un bun indicator şi înmagazinator al acestui radionuclid existent în reziduurile radioactive deversate în ape. Aspectul negativ al acestei proprietăţi a scoicilor constă în aceea că juvenilii de unionide fiind consumaţi de unii peşti, izotopul acumulat poate deveni periculos pentru sănătatea omului avîndu-se în vedere perioada lui de înjumătăţire relativ

lungă. Pericolul pentru om se poate manifesta şi pe alte căi, şi anume : fie pe calea consumului moluştelor de către porci, aşa cum se întîmplă în bălţile zonei inundabile a Dunării (3), fie prin intermediul unor mamifere acvatice a căror blană este apreciată (bizam şi vidră) care se hrănesc şi cu scoici, aşa cum am constatat în ghiolurile din Delta Dunării.

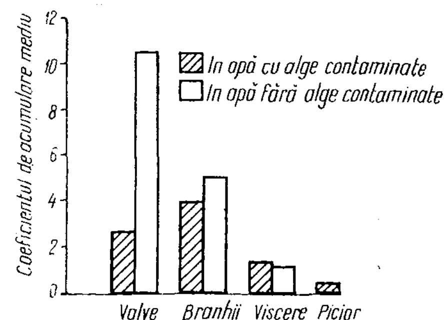


Fig. 2 – Variaţia coeficientului de acumulare a ^{57}Co de către *A. piscinalis* în condiţii de substrat nisipos.

CONCLUZII

Anodonta piscinalis poate fi un bun indicator al prezenţei ^{57}Co în ape, pe care îl înmagazinează în concentraţie mare în diferite organe. Indiferent de cantitatea hranei lor în apă, scoicile acumulează radionuclidul în însăşi procesul filtrării apei.

Coeficientul de acumulare cel mai mare pentru ^{57}Co îl au valvele (probabil prin adsorbţie), urmate în ordine de branhii, viscere, manta şi picior.

Deşi unionidele fac parte din lanţuri trofice scurte, acumularea de către ele a ^{57}Co poate deveni dăunătoare sănătăţii omului pe diverse căi.

(Avizat de prof. N. Botnariuc.)

CONSIDERATION ABOUT THE ACCUMULATING CAPACITY OF ^{57}Co BY *ANODONTA PISCINALIS* IN LABORATORY CONDITIONS

SUMMARY

Two experiments were performed in order to test the accumulating capacity of ^{57}Co by *Anodonta piscinalis* (the material was collected in the river Dîlga of the Olt river basin). Two variants were tried : (1) water without a sandy underlayer, with algae or free of them ; (2) water with a sandy underlayer, with algae or free of them.

In the food variants the shells received a diet of *Scenedesmus* sp., which were beforehand contaminated by ^{57}Co.

It was found that valves have the highest ^{57}Co accumulation coefficient (probably by adsorption), follower in order by the gills, the viscera, the mantle and the foot.

Regardless to the amount of alge which are present in water, the shelss are accumulating the radionuclide during the process of water filtration. *Anodonta piscinalis* seems to be a good indicator of the ^{57}Co presence in water, accumulating it in higher concentrations within various organs. Although the Unionids belong to short trophic chains, the accumulation by them of ^{57}Co, an isotope with a fairly long half-life (270 days) ma y become noxious to human beings by different ways (through fishes consuming young Unionidae, or pigs eating shells in the easily flooded Danube area, or some water mammals with a valuable fur which are feeding on sheels (e.g. the mink and the otter).

BIBLIOGRAFIE

1. ALIMOV F. A., 1967, *Molliuski i ih roli v biofenozah i formirovanii faun.* Izd. „Nauka", Leningrad, 305–311.
2. BAPTIST J. P., HOSS D. E., LEWIS C. W., 1970, Health Physics, **18**, 141–148.
3. BOTNARIUC N., NEGREA A,. TUDORANCEA CL., 1964, Hidrobiologia, **5**, 95–104.
4. CEAPOIU N., 1968, *Metode statistice aplicate în experienţele agricole şi biologice,* Edit. agro-silvică, Bucureşti.
5. IORGULESCU A., ONCESCU M., ŞERBĂNESCU O., PORUMB F., 1965, St. şi cerc. biol., Seria zoologie, **17**, *6*, 571–577.
6. PORA A. E., OROS I., RUŞDEA D., STOICOVICI FL., WITTENBERGER C., 1961, St. şi cerc. biol., Cluj, **12**, 2, 293–326.
7. PORA A. E., PRECUP O., OROS I., 1961, Studia Univ. „Babeş-Bolyai, ser. II, *1*, 235–256.
8. RAVERA O., 1964, Verh. Internat. Verein. Limnol., **15**, 885–892.
9. RAVERA O., MERLINI M., MUSSO S., 1969, Giornale Di Fisica Sanitaria E Protezione Contro Le Radiazioni, **13**, *4*, 301–305.
10. TUDORANCEA CL., 1970, *Studiul populaţiilor de Unionidae din complexul de bălţi Crapina-Jijila (zona inundabilă a Dunării),* (teză de doctorat), Bucureşti.
11. VLADEK S., 1963, Rapport CLOR-26, Varşovia, 1–15.

Facultatea de biologie
Laboratorul de ecologie şi biologie generală
Bucureşti 35, Splaiul Independenţei 91–95

Primit în redacţie la 30 ianuarie 1973.

UN NOU TIP DE INSTALAŢIE EXPERIMENTALĂ PENTRU STUDIEREA FORMICIDELOR CU UNUL SAU MAI MULTE CUIBURI

DE

DINU PARASCHIVESCU

An experimental device with several nests, for ecological and ethological experiments on ant-species constructing their nest in the soil is described. This experimental device permits a simultaneous investigation of the nutrition, of the nest-building, of the intra- and interspecific relations as well as other biological aspects in one to three ant-species.

Cercetarea speciilor de furnici care îşi construiesc cuibul în sol prezintă un interes deosebit, datorită rolului lor în aerisirea solului. Unele specii sînt dăunătoare agriculturii prin nutriţia lor granivoră, în schimb altele prin înmulţirea lor artificială în natură pot contribui la combaterea gîndacului de Colorado — dăunător al cartofului.

Pentru o valorificare economică eficientă a acestor specii de furnici folositoare în agricultură, este necesar ca acestea să fie experimentate în prealabil în laborator, în instalaţii special amenajate — cuiburi artificiale.

În literatura de specialitate există date asupra speciilor de furnici care au fost experimentate în laborator fiind întreţinute în diverse cuiburi de mărimi şi forme variabile care sînt construite din diferite materiale (ghips, lemn, sticlă).

Aceste cuiburi s-au construit pentru anumite specii, avînd posibilitatea de a cerceta unele aspecte de comportament a acestora.

Există cuiburi mici ca mărime de exemplu, tipul J a n e t (7) de formă dreptunghiulară şi construit din ghips avînd dimensiunile 15 cm lungime, 12 cm lăţime şi 2,5 cm înălţime, acoperit de o placă de sticlă de aceleaşi dimensiuni.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 25 NR. 3 P. 283–291 BUCUREŞTI 1973

Alte cuiburi sînt de formă verticală, construite din sticlă (13), (15) sau lemn (3), iar alteori cuiburile pot atinge dimensiuni mai mari (15).

Dintre cuiburile descrise în literatura de specialitate menţionăm pe cele experimentate de V i e h m e y e r (14), M e y e r (10), B r u n (2), E m e r y (4), G o e t s c h (6), B a r t h (1), F i e l d e (5), L u b b o c k (9), M o l i t o r (11), E i d m a n n (3), W a s s m a n (15), S c h m i t h (13), W h e e l e r (16), K u t t e r (8). Ideea care a stat la baza tipului de construcţie a cuibului conceput de noi a fost de a se adapta cît mai exact posibil forma instalaţiei la condiţiile lor din natură. Pentru aceasta s-a amplasat arena cuibului deasupra casetei (cuibul propriu-zis) în aşa fel încît furnicile lucrătoare să aibă posibilitatea să-şi construiască cuibul ca şi în natură, tot pe verticală (fig. 1 şi 2).

Instalaţia noastră oferă posibilitatea de a se urmări întreaga activitate a furnicilor din arenă pe plan orizontal, cît şi din încăperile cuibului pe plan vertical datorită transparenţei pereţilor de sticlă. Instalaţia este construită din stiplex, sticlă, sită metalică şi ghips.

În astfel de cuiburi artificiale se pot face cercetări complexe (12), de exemplu :

a) cercetarea modului de construcţie a cuibului simultan la trei specii de furnici (fig. 3);

b) cercetări privind nutriţia (granivoră), carnivoră) concomitent la trei specii (fig. 4 *a*, *b*);

c) cercetarea relaţiilor inter- şi intraspecifice;

d) cercetări etologice prin marcarea furnicilor lucrătoare care aparţin aceleiaşi specii (fig. 5); studierea în paralel a trei specii diferite în cele trei cuiburi. Influenţa umidităţii asupra camerelor cu ouă, larve sau cu depozitele de hrană (fig. 6);

e) cercetarea unor aspecte biologice (dezvoltarea speciilor respective) (fig. 7).

DATELE TEHNICE ALE INSTALAŢIEI

Instalaţia se compune din două părţi distincte :

1) arena cuibului;

2) caseta cuibului (în număr de 3) (fig. 8).

1. Arena cuibului are următoarele dimensiuni : 1,05/0,68 m şi este lateral înconjurată de un şanţ de apă. Pentru economisirea stiplexului peretele canalului de apă exterior este fixat de peretele arenei, formînd un unghi.

În arenă se află trei pereţi despărţitori pentru deschiderile celor trei cuiburi (casete) care sînt fixate la arenă în partea de jos în poziţie verticală.

2. Casetele pot fi de dimensiuni egale sau inegale (fie toate casetele cu o lăţime egală de 0,30 m sau două casete late de 0,30 m şi una de 0,50 m). Înălţimea în ambele cazuri, egală, de 0,35 m. De asemenea şi grosimea secţiunii dintre cei doi pereţi de sticlă este necesar a fi constantă, de 0,6 mm pentru a avea vizibilitate bună asupra activităţii furnicilor în cuiburi (casete) care se obţin datorită transparenţei pereţilor de sticlă.

Părţile laterale ale casetelor din sticlă sînt prevăzute cu cîte 5 orificii de 0,5 mm în diametru prevăzute cu sită pentru aerisirea încăperilor cuibului propriu-zis.

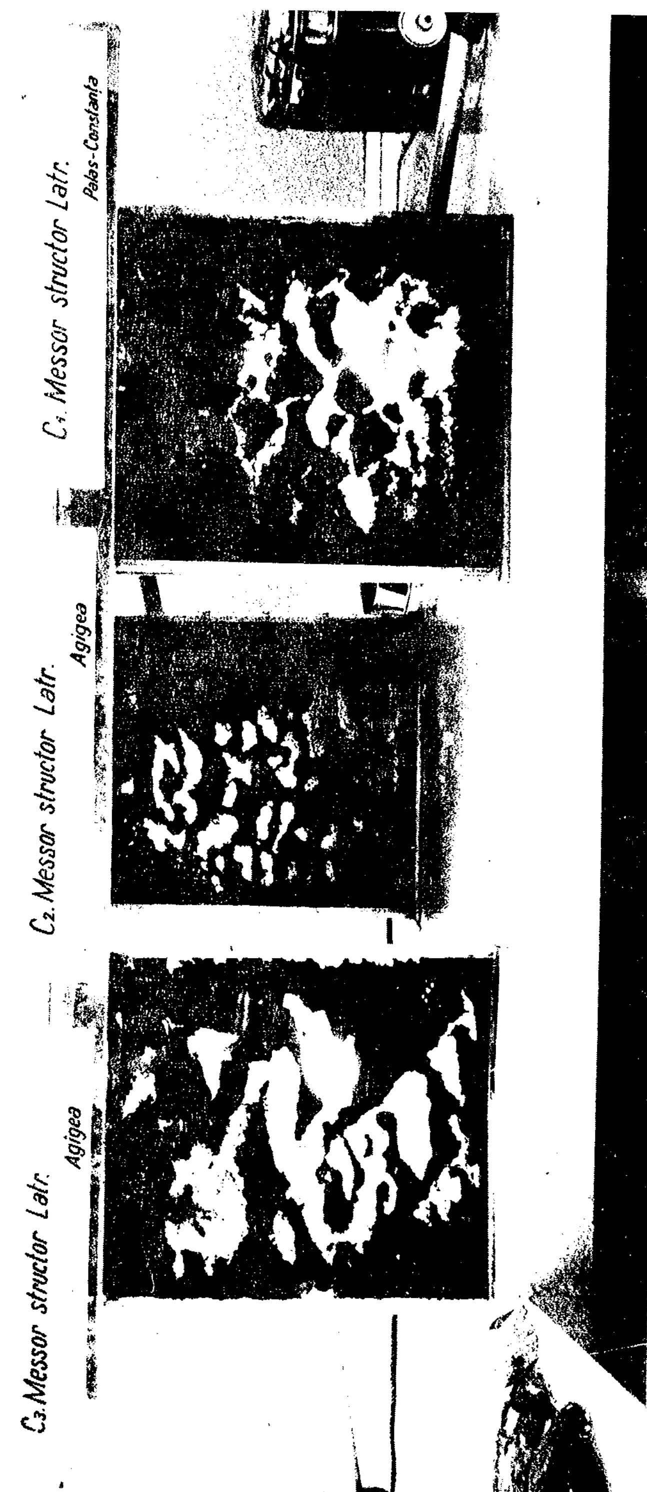


Fig. 1 — Cuibul experimental văzut din profil.



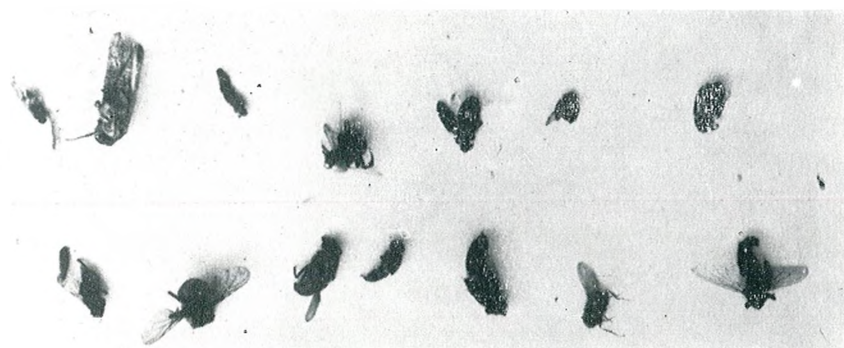
Fig. 2 – Arena cuibului experimental.



Fig. 3 – Construcţia cuibului într-una din casetele cuibului *Messor structor* Latr.



a



b

Fig. 4 *a, b* — Nutriția în cuibul artificial: a) granivoră — *Messor structor* Latr. (cu semințe de *Helianthus anuus* L.) și b) carnivoră — *Cataglyphis cursor aenescens* Nyl. (cu insecte consumate parțial de furnici).



Fig. 5 — Marcarea furnicilor (etichete aplicate pe gaster)la specia *Camponotus vagus* Scop.



Fig. 6 — Influența umidității din cuibul artificial asupra modului în care depozitează semințele (*Messor structor* Latr.).

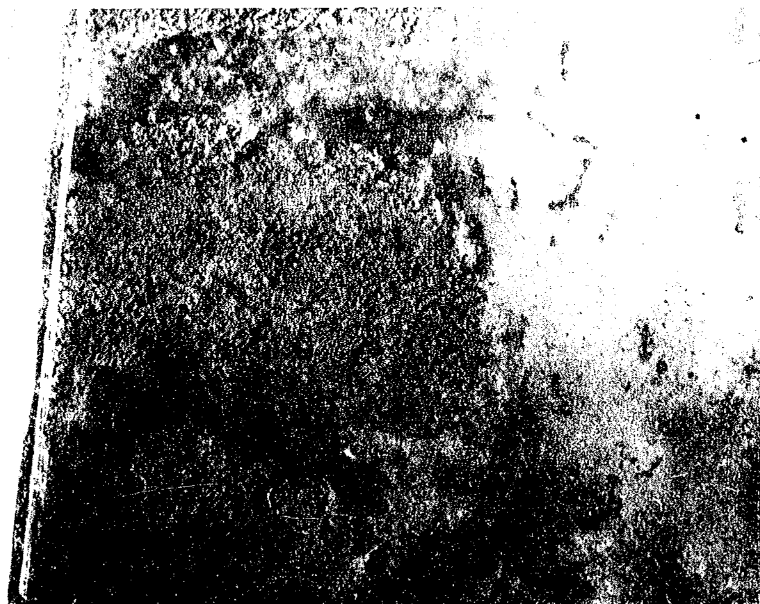


Fig. 7 — Unele aspecte biologice din cuibul artificial *Messor structor* Latr.

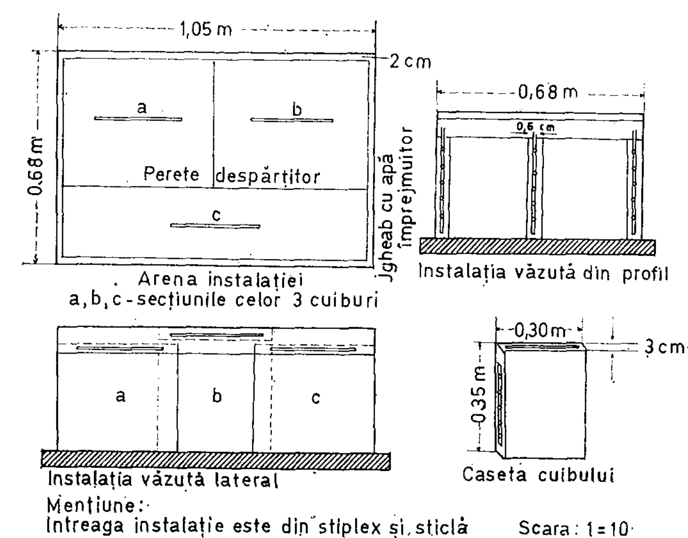


Fig. 8 — Date tehnice ale instalaţiei.

În concluzie o astfel de instalaţie este absolut necesară pentru experimentări prealabile în laborator pentru o valorificare ulterioară eficientă din punct de vedere economic, datorită faptului că aceste specii pot fi folositoare în agricultură.

(Avizat de prof. Gr. Eliescu.)

BIBLIOGRAFIE

1. BARTH I., 1909, Ent. News Philad., **20**, 113–115.
2. BRUN H., 1912, Biol. Centralbl. **32**, 154–187, 216–226.
3. EIDMANN G., 1926, Z. Vgl. Physiol., *3*, 779–826.
4. EMERY C., 1909, Z. wiss. Insektenbiol., *5*.
5. FIELDE I., 1900, Biol. Bull., *2*, 81–85.
6. GOETSCH L., 1947, Z. Morphol. Ök., *10*, 253–419.
7. JANET L., 1897, Mem. Soc. Zool. France, *10*, 302–323.
8. KUTTER H., 1913, Z. wiss. Insektenbiol., *9*, 193–196.
9. LUBBOCK L., 1883, Ameisen, Bienen und Wespen, *4*, 128–135.
10. MEYER E., 1923, Biol. Zentralbl., **47**, 353–404.
11. MOLITOR I., 1932, Zool. Anz., **97**, 167–172.
12. PARASCHIVESCU D., 1967, Les insectes sociaux, **14**, 123–130.
13. SCHMITZ I., 1907, Ent. Wochenbl., **24**, 23–28, 121–138.
14. VIEHMEYER I, 1905, A.d. Heimat, **18**, 7–17.
15. WASSMAN I., 1906, Arch. trim. Inst. Gr. Duc. Luxemburg. Sect. phys. nat. *1–2*.
16. WHEELER G., 1910, *Ants, their structure development and behaviour*, New York.

Institutul de biologie „Tr. Săvulescu"
Sectorul de ecosisteme terestre
Bucureşti 17, Splaiul Independenţei nr. 296

Primită în redacţie la 29 noiembrie 1972.

Profesorul Orest Marcu a fost mult preocupat de problemele specifice ale biogeografiei. El vedea în această disciplină nu o statică a răspîndirii speciilor, o înregistrare a nișelor lor ecologice, ci mai ales cauzele care duc la fenomenul de speciație (în sensul izolării unei grupe de consangvini a lui Racoviță). S-a ocupat de biogeografia aproape a tuturor grupelor de nevertebrate, îmbinînd armonios anatomia și ecologia, pentru a detecta fenomenul filogenetic pe care îl dezvăluia (*Coccinellidae, Chrysomelidae, Cerambycidae* etc.).

Nu a neglijat nici studiile de parazitologie pe păsări, mamifere și pești, unde a descris nu numai specii noi de paraziți, dar mai ales comportamentul fizico-patologic al animalului parazitat.

Profesorul Orest Marcu a fost autor de cursuri de zoologie și de biogeografie (zoo- și fito-).

L-am cunoscut prima dată în 1942, fiind în comisia de candidatură pentru ocuparea postului de profesor de fiziologie animală la universitatea din Iași. Am rămas de atunci cu o adîncă admirație și stimă față de omul principial și cinstit, față de savantul cu largi cunoștințe din domeniul biologiei, față de dascălul-meșter iubit și urmat de studenți. Aceștia vorbeau cu încîntare de excursiile organizate și dirijate de profesorul Orest Marcu.

L-am avut apoi coleg la Cluj, unde întotdeauna a manifestat o adevărată ținută academică, o comportare socială ireproșabilă și a fost pentru noi toți, studenți și dascăli, un model în toate.

De peste 6 ani a rămas ca profesor consultant, continuînd să lucreze pe teren și în laborator pentru a descoperi noi aspecte din viața atît de variată a celui mai imens grup de animale de pe pămînt care sînt insectele.

În urma sa a rămas o foarte valoroasă colecție de insecte, pe care familia a donat-o Muzeului catedrei de zoologie din Cluj, cît și numeroase manuscrise de lucrări neterminate. Printre aceste cîteva fascicule din *Fauna R.S. România*, care va trebui acum încheiată de către colegii de specialitate.

Opera științifică a profesorului Orest Marcu va rămîne ca o piatră de granit în biologia românească, de la care au pornit multe căi noi care duc azi la procesul de combatere biologică a dăunătorilor.

Eugen A. Pora

BUSNEL R.-G. (édité), *Les systèmes sonors animaux. Biologie et Bionique.* (*Sistemele sonore animale. Biologie și bionică*). Cours d'été OTAN, Frascati, Italia, 1966 (apărut în Franța 1971) 2 vol., 1233 p.

De multă vreme în fiziologie se simțea nevoia unei puneri la punct a datelor biologice, fizice, tehnice, matematice etc. despre sistemele de informație ultrasonoră la animale. Materialul cursului (mai bine spus al simpozionului) de la Frascati, locul unde s-a născut Spallanzani (1729), cel care a descoperit fenomenul ecolocației la liliac, vine acum să ne aducă o serie de date experimentale extrem de importante.

În cele două volume sînt cuprinse 30 de rapoarte făcute de cei mai cunoscuți specialiști în bioacustică, care au fost trimise dinainte tuturor participanților, iar aceștia au prezentat în scris observațiile lor, astfel că la Simpozionul de la Frascati s-a avut la dispoziție un material complet, înainte de a fi prezentat, iar discuțiile ulterioare s-au purtat la un nivel de informare deja stabilit. Tocmai din felul acestei organizări și a materialului astfel expus, valoarea celor două volume prezente depășește tot ceea ce am așteptat.

Sonarul, adică complexul de organe (sau aparate) care participă la percepția ultrasonoră este un mijloc de explorare a mediului extrem de complex. Animalele care au servit la experiențe în toate cele 30 de rapoarte prezentate au fost : liliecii, delfinii, focele, morsele, fluturii de noapte și bineînțeles omul, ca unul care poate folosi această aparatură ultrasonică (mai ales în cazul orbilor).

Materialul este sortat pe următoarele capitole : comunicări libere asupra unor noi fenomene de sonar în lumea animală ; identificarea prin mijloace sonar ; caracteristicile generale ale semnalelor acustice de orientare și cîteva performanțe în sonarul lumii animale ; rezistența la semnale interferente ; acțiunea sonarului asupra celorlalte sisteme senzoriale ; sonarul și orbul ; conținutul social al unor impulsuri, altele decît cele folosite în ecolocație ; structurile neurologice implicate în sistemul sonar biologic ; teoriile sistemelor sonar și aplicarea lor la animale ; tipurile și protocoalele de experiențe pentru a obține rezultate comparative ; discuții generale.

Semnalez ca deosebit de noi materialele care se referă, la influența sonarului asupra altor sisteme informaționale, în care se arată acțiunea dăunătoare a unor sunete ultrascurte de mare intensitate și de frecventă repetare. De asemenea, aplicarea sonarului la orbi constituie un fenomen foarte studiat și cu rezultate promițătoare pentru foarte curînd.

În discuțiile ce s-au publicat pe marginea fiecărui raport, inginerii și matematicienii au adus puncte de vedere noi asupra interpretării unor rezultate obținute de biologi, iar la rapoartele fizicienilor și matematicienilor asupra modelului fizic sonar, biologii au completat schemele cu observații experimentale. Din această interferare de păreri s-a desprins utilitatea lucrului în comun, care este folositor atît pentru biologi, cît și pentru fizicieni și tehnicieni. În laboratoarele în care se cercetează un fenomen informativ, cum este cel despre care

se vorbește, azi nu se mai poate lucra cu rezultate bune, decît în combinații multilaterale de biologi, fizicieni, tehnicieni și matematicieni.

Neconcordanța care se poate evidenția între-un sistem biologic și unul fizic se datorește faptului că în cel dintîi sistemul nervos poate acumula informații și poate să le țină în rezervă pentru un moment cînd ceva cu totul „insesizabil încă" le declanșează determinînd un răspuns clar și precis, neașteptat. Animalele pot detecta un semnal slab emis de ele însele, într-un ansamblu de semnale mult mai puternice, tocmai din cauza „recunoașterii" semnalului propriu pe baza înmagazinării anterioare a unei memorii de semnale. Aspectul psihologic al sonarului nu a fost încă studiat și mai ales nu a fost aplicat la om.

Aș vrea să semnalez că ni se prezintă aici și sistemul anatomo-funcțional al sonarului de la delfin și oarecum al tuturor legăturilor acestuia cu sistemul nervos central. Este pentru prima dată că începe să fie dezvăluit „misterul" ecolocației la delfin și explicat volumul mare al creierului acestui animal.

Profesorul Busnel, conducătorul laboratorului de fiziologie acustică din Jouy-en-Josas (Franța), unul din cei mai cunoscuți specialiști ai sonarului din lume, care a făcut numeroase aplicații sonore în agricultură (pentru combaterea unor păsări dăunătoare), a pus la dispoziția fiziologilor, biologilor, agricultorilor, a fizicienilor, tehnicienilor ingineri etc. un material extrem de valoros în aceste două volume de o prezentare ireproșabilă a sistemului xero. Graficele, fotografiile, tabelele și mai ales bibliografia fiecărui raport sau discuții aduc în fața noastră informația la zi asupra acestei probleme extrem de moderne a fiziologiei senzoriale. Este interesant de semnalat că din cei 75 de participanți 26 au fost din S.U.A., 22 din Franța, 10 din Anglia, 7 din R. F. Germania, cîte 2 din Olanda, Italia, Danemarca și cîte unul din Noua Zeelandă, Austria, Suedia, Japonia. Rezultatele aplicării sonarului ne interesează însă pe toți, atît pentru comunicații, cît și pentru combaterea unor dăunători sau pentru orientarea orbului în mediul sonor complex al vieții moderne.

Eugen A. Pora

G. CSABA, *Regulation of Mast Cell Formation* (*Reglarea formării mastocitelor*), Ed. Akadémiai, Budapest, 1972, 144 p.

Evidențierea rolului imunobiologic al timusului a declanșat după 1960 o adevărată redescoperire a glandei, materialele informaționale pe această temă atingînd un volum impresionant. Se poate aprecia însă că ele aveau un caracter oarecum exclusivist, omițînd o serie de aspecte ale corelației timusului cu elementele constelației endocrine. Tocmai de aceea este de remarcat că în ultimul timp cercetători de renume ca Metcalf, Clarck, Feldman sau Blomberg caută să integreze funcția imunologică a glandei într-o perspectivă mai largă, în care intervenția factorior endocrini își găsesc rolul natural.

În acest sens monografia prof. dr. G. Csaba, directorul Institutului de biologie de la Universitatea medicală „Semelweis" din Budapesta, apare la momentul oportun, ca pe baza unei concepții și metodologii moderne să ne prezinte nu numai o expunere competentă asupra mastocitelor, dar și o aprofundare a unor funcții ale timusului, corelate cu aceste formațiuni. Competența autorului se explică prin faptul că are în atenție mastocitele, respectiv problema timusului, de aproape două decenii, și prefața lui H. Selye confirmă valoarea acestei activități. De fapt ea se înfățișează cititorului prin impecabilitatea imaginilor microscopice și electronomicroscopice, logica și criteriile de selectare a modelelor experimentale, interpretarea exigentă a rezultatelor și mai ales comentariile sau concluziile generale care le extrage pe marginea lor.

Ele sînt însoțite de numeroase scheme sintetice originale, care pot orienta și un lector neavizat în subtilitățile problemei. Materialul bibliografic, deși se bazează cu prioritate pe lucrările profesorului Csaba, este îmbinat cu comunicări fundamentale în care se înscriu numele lui Brachet, M. F. Burnet, Ginsburg, Jacob și Monod, Klug, Miller, Selye, Törö etc.

Monografia ne introduce în problemele fundamentale ale mastocitelor: geneză, diviziune și transformări, reglarea formării și activității lor în dependență de anumiți factori hormonali etc. Întrucît autorul studiază pe larg acțiunile glucocorticosteroizilor asupra mastocitelor timice, expunerea servește și la o mai amplă cunoaștere a acțiunii lor timolitice, respectiv a urmărilor și semnificației biologice a procesului de involuție acută a glandei. Ne satisface faptul că prof. Csaba nu se rezumă numai la timus, ci privește acțiunea hormonilor corticosuprarenali în mod comparativ asupra întregului sistem timolimfatic.

În mod deosebit ne-am fixat asupra prezentării autoreglării sistemului de producere a granulelor mastocitare, în corelație cu sintezele de serotonină, heparină și histamină. Schema propusă se bazează pe concepțiile lui Jacob și Monod, pe care autorul o amplifică apoi într-o variantă asupra mecanismului prin care corticosteroizii induc acest proces. Semnalam exigența dr. Csaba în munca sa de cercetare, însă atunci cînd consideră că dispune de o bază faptică corespunzătoare, construiește cu abilitate și o judecată fermă o serie de ipoteze sau teorii care au darul să cucerească și pe specialiști. În fine, menționăm ca de mari perspective introducerea în investigații a epifizei, care mai constituie o mare enigmă biologică.

Monografia prof. dr. G. Csaba este un exemplu de concizie și sinteză, reușind ca într-un număr redus de pagini să atingă problemele fundamentale ale mastocitelor. Lucrarea complexă se adresează interesului unei largi sfere de biologi atît pe plan teoretic, cît și practic, completînd o serie de probleme rămase în suspensie. Meritorii sînt și condițiile de publicare în limba engleză, asigurate de Editura Akadémiai, prin care monografia intră în circuitul internațional de informare științifică.

Virgil Toma

Edited by W. Beermann, *Results and Problems in Cell Differentiation*. Vol. 4. *Developmental Studies on Giant Chromosomes* (*Rezultate și probleme în diferențierea celulară*) Vol. 4. *Studii de dezvoltare pe cromozomii uriași*). Springer—Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1972.

Redescoperirea cromozomilor uriași politenici din glandele salivare de la diptere în 1933, cînd genetica era în plină dezvoltare, a avut o deosebită importanță pentru direcționarea liniilor sale de cercetare. Structura lor morfologică specifică cu alternanță de conformații în formă de discuri clare și întunecate, alternanță care le dădea un aspect striat specific, a permis cercetări de citogenetică de o deosebită finețe. Ca atare aproape întreaga orientare clasică a geneticii s-a deplasat spre analize prin observații citologice. Astăzi în cadrul geneticii moderne, odată cu descoperirea faptului că mărirea unor discuri din structura cromozomilor uriași în perioade larvare determinate — măriri care duc la conformații cunoscute sub denumirea de umflăturile și inelele lui Balbiani (așa-numitele pufuri) este rezultatul intensificării funcționale a unor gene determinate, s-a ajuns la concluzia că studiul formării acestor umflături, a structurii și funcției lor este de o importanță capitală în cercetări asupra determinismului genetic al ontogenezei și al diferențierii celulare. Acesta este motivul pentru care prof. dr.

W. Beermann a centralizat 8 articole ale unor specialişti în studii pe cromozomii uriaşi în volumul al 4-lea al seriei consacrate problemelor diferenţierii celulare. Volumul este un omagiu adus memoriei lui J. Schultz (1901—1971), unul dintre colaboratorii lui Morgan care şi-a consacrat majoritatea timpului său de cercetare după 1933 studiului cromozomilor uriaşi politenici şi este promotorul ideii că structura striată a acestor cromozomi este legată de activitatea sau inactivitatea genelor localizate aici.

În articolul inaugural al volumului, articol intitulat „Cromomere şi gene" autorul, prof. dr. W. Beermann de la Institutul de biologie Max Planck din Tübingen, dezbate problema fundamentală a structurii morfologice a cromozomilor uriaşi şi a relaţiei dintre această structură şi localizarea genelor. Autorul arată în concluzie că unitatea structuro-funcţională de bază a cromozomilor de la eucariote este cromomerul sau complexul cromomero-intercromomeric. De regulă o singură genă sau cistron pare să existe în interiorul fiecăruia dintr-un asemenea complex, complex care la cromozomii uriaşi corespunde unei unităţi disc-porţiune interdisc. Enorma variabilitate şi potenţialitate multiplă de la organismele superioare, atît cea manifestată în filogeneză, cît şi în ontogeneză, are la bază sistemul de control intranuclear. Dispoziţia structurală a acestuia este bine manifestată în structura striată a cromozomilor uriaşi politenici. Din această cauză studii de dezvoltare pe asemenea cromozomi înseamnă un important pas înainte în atacarea problemei genei.

Articolul următor cu titlul „Cromozomi izolaţi din glandele salivare nefixate de Chironomus" aparţine lui dr. M., Lezzi de la Institutul ETH din Zürich, şi dr. M. Robert, de la Universitatea Saarland din Saarbrücken. În acest articol se arată metoda izolării unui singur cromozom uriaş din glandele salivare vii şi rezultatele unor cercetări cu privire la proprietăţile structurale şi funcţionale ale unui asemenea cromozom. Sînt descrise, cu această ocazie, structura regiunilor active şi inactive, treptele procesului de activare, semnificaţia biologică a efectului ionic diferenţiat asupra unor regiuni cromozomice.

Al treilea articol cu titlul „Replicarea în cromozomii uriaşi politenici" este redactat de dr. S. T. Rudkin de la Institutul de cercetări oncologice din Philadelphia şi este consacrat în esenţă modului de formare a cromozomilor politenici. Sînt analizate o serie de experienţe care ne arată care este unitatea de replicare, modul replicării şi care sînt mecanismele controlării replicării.

Articolul al patrulea este semnat de dr. C. Pelling de la Institutul de biologie Max Planck din Tübingen şi este intitulat „Transcripţia în umflăturile cromozomilor uriaşi". El dezbate modul cum se realizează biosinteza ARN mesager în umflăturile şi inelele lui Balbiani şi se fac aprecieri asupra lungimii moleculelor de ARN transcrise la nivelul umflăturilor.

În articolul următor, al cincilea, scris de dr. M. Ashburner de la Universitatea din Cambridge, se tratează sub titlul „Modelajul umflăturilor la *Drosophila melanogaster* şi la specii înrudite" modul dispunerii umflăturilor lui Balbiani la diferite specii de *Drosophila* şi rezultatele unor experienţe care au dus la modificarea acestei dispuneri. S-a acţionat cu hormoni, factori nutritivi, temperatură, diferite substanţe chimice ş.a. În concluzia datelor analizate se arată că ceea ce se cunoaşte pînă azi despre natura şi formarea umflăturilor lui Balbiani este destul de puţin. Deşi formarea unora se află direct sub un control hormonal se ştie încă prea puţin despre organizarea genetică a acestui sistem de control.

Al şaselea articol cu titlul „Relaţia dintre formarea umflăturilor, perii şi diferenţierea mugurilor locomotorii de la *Caliphora* şi *Sarcophaga*" este întocmit de dr. D. Ribbert de la Universitatea din Münster şi descrie procesul formării perilor şi a conformaţiilor locomotorii la cele 2 diptere, precum şi relaţia acestor procese cu formarea de pufuri. Sînt detaliat prezentate rezultatele analizelor structurii cromozomilor uriaşi din celulele generatoare ale perilor şi mugurilor locomotorii. Aceste rezultate au permis efectuarea unor deducţii importante cu privire la mecanismele genetice ale formării acestor conformaţii la diptere.

Titlul celui de-al şaptelea articol este „Controlul formării de umflături la *Drosophila hydei*" şi este redactat de dr. D. Berendes de la Universitatea din Nijmegen (Olanda). Aici sînt sintetizate date cu privire la geneza umflăturilor lui Balbiani la specia *D. hydei* şi la posibilitatea inducerii artificiale a acestora. Se arată în ce măsură datele obţinute contribuie la elucidarea activităţii diferenţiale a genelor cu ocazia dezvoltării larvare şi a diferenţierii celulare.

Ultimul articol este semnat de dr. R. Panitz de la Academia de ştiinţe din Gartesleben (R.D.G.) şi se ocupă cu activitatea de formare a inelelor lui Balbiani la chironomidul *Acricotopus lucidus*. Cu această ocazie sînt dezbătute o serie de probleme interesante şi importante ca : sinteza de ARN şi formarea inelelor, reglarea formării inelelor ş.a.

În esenţă toate cele 8 articole cuprinse în ciclul consacrat studiilor de dezvoltare pe cromozomii uriaşi consolidează temeinic concluzia că asemenea studii sînt de prim ordin pentru lămurirea problemei controlului genetic al diferenţierii celulare. Dat fiind actualitatea acestei probleme, valoarea articolelor cuprinse în ciclul mai sus amintit şi a bibliografiei prezentate în ele, volumul al 4-lea al seriei consacrate biologiei dezvoltării trebuie să fie consultat de orice biolog şi în special genetician care caută să fie la curent cu cele mai moderne aspecte ale biologiei contemporane.

Octavian Precup

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria Zoologie" publică articole originale de nivel ştiinţific superior, din toate domeniile biologiei animale: morfologie, fiziologie, genetică, ecologie şi taxonomie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei, ca simpozioane, lucrările unor consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi cei străini etc. 2. *Recenzii*, care cuprind prezentări asupra celor mai recente cărţi de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri, în două exemplare. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale. Lucrările vor fi însoţite de o prezentare a lucrării de maximum 10 rînduri în limba engleză. Textele lucrărilor nu trebuie să depăşească 15 pagini dactilografiate (inclusiv bibliografia, explicaţia figurilor şi tabelele).

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296, Bucureşti 17.

La revue „Studii şi cercetări de biologie — Seria zoologie" paraît 6 fois par an.

Toute commande à l'étranger sera adressé ROMPRESFILATELIA, Boîte postale 2001, telex 011631, Bucarest, Roumanie ou à ses représentants à l'étranger. En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.